



PolaRx5 - PolaRx5e - PolaRxS - PolaRx5TR

Руководство по эксплуатации



Руководство по эксплуатации

Спасибо за выбор PolaRx5. Это руководство пользователя содержит подробные инструкции по использованию PolaRx5, и мы рекомендуем внимательно прочитать его перед началом использования устройства.

Обратите внимание, что в данном руководстве приводятся описания всех функций семейства продуктов PolaRx5, однако приобретенный вами конкретный PolaRx5 может не поддерживать функции, специфичные для определенных вариантов.

Несмотря на то, что мы стараемся сделать руководство как можно более полным и актуальным, возможно, что некоторые функции, функциональные возможности или другие характеристики продукта будут изменены без предварительного уведомления или каких-либо обязательств. Информация, содержащаяся в данном руководстве, может быть изменена без предварительного уведомления.

Гарантийные обязательства

В течение 1 года с даты фактической продажи покупателю Septentrio NV гарантирует исправную работу приемника, отсутствие дефектов в материалах и дефектов сборки. Гарантия на Li-ion аккумуляторы составляет 6 месяцев, на кабели и аксессуары – 90 дней. Обновление встроенного программного обеспечения (ПО) выполняется бесплатно в течение всего срока службы. Стороннее ПО обеспечивается бесплатной технической поддержкой в течение 1 года с даты покупки.

Гарантийные обязательства не распространяются на:

- Дефекты, полученные в результате несчастных случаев, плохого обращения, неправильной, небрежной эксплуатации, или использования не по назначению.
- Дефекты, связанные с эксплуатацией в недопустимых характеристиках для PolaRx5.
- Дефекты, связанные с неправильной установкой ПО или работой с приемником.
- Дефекты, связанные с внесением любых изменений в конструкцию PolaRx5, не предусмотренных Руководством по эксплуатации PolaRx5, другой технической документации, а также выполненных не официальным представителем Septentrio.
- Естественный износ оборудования
- Повреждения при транспортировке
- Стороннее ПО, поставляемое вместе с продуктом, кроме гарантии производителя



При обнаружении вмешательства или вскрытия корпуса приемника гарантия аннулируется.

Septentrio
Greenhill Campus, Interleuvenlaan 15G B-3001 Leuven,
Belgium

<http://www.septentrio.com> support@septentrio.com

Phone: +32 16 300 800

Fax: +32 16 221 640



@Septentrio

Гарантийные обязательства	2
1. Обзор приемников	6
1.1 PolaRx-5 технические характеристики	6
Ключевые особенности	7
ГНСС технологии	7
Связь	7
Форматы данных	8
Потребляемая мощность	8
Воздействие окружающей среды	9
2. Конструкция	10
2.1 Передняя панель	10
2.1.1 Передняя панель PolaRx5 - PolaRx5S - PolaRx5TR	10
2.1.2 Передняя панель PolaRx5e	10
2.2 Задняя панель	11
2.2.1 Задняя панель PolaRx5 - PolaRx5S	11
2.2.2 Задняя панель PolaRx5TR	11
2.2.3 Задняя панель PolaRx5S	11
2.2.4 Задняя панель PolaRx5e	12
2.3 Питание приемника	12
2.4 Кнопка питания	12
2.5 Кнопка WiFi	12
2.6 Внутренняя память	12
2.7 Внутренняя память	13
3. Начало работы с PolaRx5	14
3.1 Включение PolaRx5	14
3.2 Подключение антенны	14
3.3 Подключение к через веб-интерфейс	15
3.3.1 С помощью кабеля USB	15
3.3.2 С помощью Wi-Fi	16
3.3.2 С помощью кабеля Ethernet	17
4. Настройка базовой станции	18
4.1 Настройка в качестве базовой станции RTK	18
4.1.1 Настройка положения базовой станции PolaRx5	18
4.1.2 Настройка вывода данных коррекции через Ethernet	19
4.1.3 Проверка конфигурации	20
4.2 Настройка NTRIP кастера	22
4.2.1 Настройка точки монтирования	22
4.2.1 Настройка нового пользователя	23
4.2.2 Проверка работы NTRIP кастера	24
4.2.3 Подключение приемника к сети NTRIP	24
4.3 Настройка режима PPP	25
4.3.1 Активация сервиса TERRASTAR или Veripos PPP	25
4.3.2 Выбор режима PPP	25
4.3.3: Выбор спутника для получения информации	26

4.3.4 Проверка настроек.....	27
4.3.5 Дополнительные параметры	28
4.3.6 Сохранение настроек.....	28
4.4 Настройка вывода данных SBF и сообщений NMEA	28
4.4.1 Вывод данных через последовательное COM-соединение.....	29
4.4.2 Вывод NMEA.....	29
4.4.3 Вывод SBF	30
4.5 Настройка вывода сигнала PPS (Pulse-per-Second).....	32
4.6 Настройка NTP сервера.....	33
4.7 Запись данных.....	33
4.7.1 Запись данных на внутренний диск	33
4.7.2 Запись данных на внешний диск.....	35
4.7.3 Запись данных на удаленный FTP-сервер.....	36
4.7.4 Загрузка данных	37
5. Мониторинг приемника	40
5.1 Базовые операции	40
5.2 AIM +: использование анализатора спектра для обнаружения и уменьшения помех	41
5.2.1 Снижение узкополосных помех	42
5.2.2 Подавление широкополосных помех	43
5.3 Как записать данные для диагностики проблемы.....	44
5.3.1 Поддержка SBF файла.....	44
5.3.2 Диагностический отчет	46
5.4 Журнал активности.....	46
6. Безопасность.....	48
6.1 Управление доступом к PolaRx5	48
6.1.1 SSH ключ аутентификации	49
7. Администрирование приемника	51
7.1 Изменение настроек IP PolaRx5	51
7.2 Настройка динамического DNS.....	52
7.3 Обновление прошивки или загрузка файл разрешений.....	52
7.4 Установка PolaRx5 в конфигурацию по умолчанию	53
7.5 Сброс PolaRx5.....	54
7.6 Копирование конфигурации с одного приемника на другой.....	54
Приложение А Описание портов передней панели	56
A.1 COM1	56
A.2 COM2	56
A.3 COM3-4/USB.....	57
A.4 Ethernet	57
A.5 OUT	58
A.6 IN	58
A.7 IN	59
A.8 PWR.....	59

Приложение В Разъемы на задней панели	60
B.1 MAIN (TNC).....	60
B.2 PPS OUT (BNC)	60
B.3 REF IN (BNC).....	60
B.4 REF OUT (BNC).....	60
B.5 WiFi (SMA).....	60
Приложение С PolaRx5e	61
C.1 Характеристики	61
C.2 Питание PolaRx5e	61
C.3.1 Кнопка питания.....	62
C.4 PolaRx5e зарядка аккумулятора	62
Приложение D Индикаторы	63
Приложение E Перечень сокращений GNSS.....	64



1. Обзор приемников

Семейство PolaRx5 – мультисистемные ГНСС приемники нового поколения. Приемники являются масштабируемым решением для использования в самых различных приложениях.

GNSS-приемник PolaRx5 принимает все доступные частоты GPS (L1CA, L1PY, L2PY, L2C, L5), GLONASS (L1CA, L1P, L2P, L2CA, L3) GALILEO (E1 BC (CBOC), E5 (ab, AltBoc), E6 BC), BEIDOU (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5), IRNSS (L5), QZSS (L1CA, L2C, L5).

Для удобства настройки приемники имеют встроенный веб-интерфейс, доступный через WiFi, Ethernet и коммуникационный разъем USB, а также широким набором интерфейсов для вывода данных.

1.1 PolaRx-5технические характеристики

Тип приемника	Многочастотный
Количество каналов	544
Принимаемые сигналы от навигационных систем	ГЛОНАСС GPS SBAS
Режимы измерений	«Статика» «Кинематика в реальном времени (RTK)» «Дифференциальный кодовый (DGPS)» «Навигация с дифференц. поправками (SBAS)»
Тип антенны	Внешняя
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний в диапазоне до 30 км (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Статика», мм: · в плане · по высоте	$\pm (4 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm (10 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D),$ где D – измеряемое расстояние, мм
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний в диапазоне до 30 км (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Кинематика в реальном времени» (RTK), мм: · в плане · по высоте	$\pm (12 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm (20 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) в режиме (DGPS), м: · в плане · по высоте	$\pm 1,0$ $\pm 1,8$

Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат (при доверительной вероятности 0,95) «Навигация с дифференциальными поправками» (SBAS), м: · в плане · по высоте	$\pm 1,0$ $\pm 1,8$
Диапазон рабочих температур, °C	от минус 40 до плюс 65

Ключевые особенности

- ▶ Отслеживает все видимые сигналы GNSS: GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou, IRNSS, QZSS и SBAS
- ▶ Высоточные измерения с низким уровнем шума
- ▶ Лучший в своем классе мониторинг помех
- ▶ Мощные веб-интерфейс и инструменты регистрации данных
- ▶ Защищенный корпус
- ▶ До 40 параллельных заданий регистрации данных (8 независимых сеансов × 5 форматов данных)
- ▶ Регистрация данных как внутренний, так и на внешний накопитель данных

ГНСС технологии

- ▶ 544 канала для одновременного отслеживания всех видимых спутниковых сигналов
- ▶ Поддерживаемые сигналы: GPS (L1CA, L1PY, L2PY, L2C, L5), ГЛОНАСС (L1CA, L1P, L2P, L2CA, L3) GALILEO (E1 BC (CBOC), E5 (ab, AltBoc), E6 BC), BEIDOU (B1, B2, B3), SBAS (L1, L5), IRNSS (L5), QZSS (L1CA, L2C, L5) (Galileo, BeiDou и IRNSS являются дополнительными опциями)
- ▶ SBAS (EGNOS, WAAS, GAGAN, MSAS, SDCM) (включая слежение L5)
- ▶ Отслеживание P-кода GPS и ГЛОНАСС на L1 и L2 для учета смещения CA-P
- ▶ Вывод RAW данных до 100 Гц (код, несущая, навигационные данные) (дополнительная опция)
- ▶ A Posteriori Multipath Estimator (APME +), уменьшение влияния многолучевости по коду и фазе
- ▶ Фильтр AIM + для уменьшения широкополосных и узкополосных помех
- ▶ Интегрированный анализатор спектра для мониторинга интерференции
- ▶ Все алгоритмы уменьшения влияния могут быть включены / отключены
- ▶ Масштабируемая потребляемая мощность
- ▶ Коррекция RTK и DGNSS (дополнительная опция)
- ▶ • PPP для сейсмических применений (дополнительная опция)

Связь

- ▶ 4 высокоскоростных последовательных порта (RS232)
- ▶ Ethernet-порт (TCP / IP и UDP) - POE

- ▶ Порт USB
- ▶ Порт USB для внешних дисков
- ▶ xPPS выход (макс. 100 Гц)
- ▶ Встроенный модуль Wi-Fi (802.11 B / G / N)
- ▶ Встроенный UHF (406-470 МГц)
- ▶ Разъем для подключения отдельного L-диапазона антенны (вариант PolaRx-5МОПСКОЙ только)
- ▶ Встроенный NTRIP (кастер, сервер, клиент)
- ▶ HTTP/HTTPS
- ▶ FTP server, FTP push, SFTP
- ▶ До 40 параллельных заданий записи (8 независимых сессий × 5 форматов данных)

Сводка типов соединений описана в следующей таблице.

Тип соединения	Кол-во	Описание
SERIAL	4	Последовательный порт
USB	2	Последовательный порт для USB-устройств
IP	8	Соединение TCP/IP
IPS	5	IP сервер
IPR	3	IP-соединения
LOG	8 x 5	Параллельная запись данных для 5 различных форматов (SBF, RINEX, BINEX, NMEA, RTCM-MSM)

Форматы данных

- ▶ Septentrio Binary Format (SBF)
- ▶ RINEX (obs, nav, meteo) v2.x, 3.x
- ▶ BINEX
- ▶ NMEA v2.30 и v4.10 вывод
- ▶ RTCM v2.2, 2.3, 3.0 или 3.1 (поддержка всех сообщений MSM)
- ▶ CMR 2.0 вывод
- ▶ Поддержка стандартных датчиков MET / Tilt

Потребляемая мощность

Потребляемая мощность PolaRx5 зависит от его конфигурации. Следующие настройки напрямую влияют на количество потребляемой мощности:

- ▶ Количество разрешенных полос частот GNSS. Например, приемник, сконфигурированный для отслеживания сигналов только в диапазонах L1 и L2, будет потреблять меньше, чем приемник, сконфигурированный для отслеживания в диапазонах L1, L2 и L5.

Используйте команду `setSignalTracking` для включения / выключения сигналов. Обратите внимание, что данная полоса частот отключена, только если все сигналы GNSS в этой полосе отключены.

- ▶ Активация интерфейса Ethernet. В критически важных приложениях рекомендуется не использовать Ethernet и выключать соответствующее оборудование. Это можно сделать с помощью команды `setEthernetMode`.
- ▶ Активация интерфейса WiFi. Используйте команду `setWiFiMode` или нажмите кнопку WiFi, чтобы выключить или включить модуль WiFi.
- ▶ Опорный выход частоты REF OUT. В критически важных приложениях REF OUT можно отключить с помощью команды `setREFOUTMode`.
- ▶ Активация подавления широкополосных помех (WBI) с помощью команды `setWBIMitigation`.
- ▶ Включение демодулятора L-диапазона с помощью команды `setLBandSelectMode`.

В следующей таблице приведено номинальное энергопотребление, измеренное при подаче 12 В постоянного тока на разъем PWR:

Конфигурация	Потребляемая мощность
GPS + GLONASS L1, tracking and PVT	1.8Вт
GPS + GLONASS L1/L2, tracking and PVT	2.0 Вт
GPS L1/L2/L5, GLO L1/L2, GAL E1/E5a, SBAS L1/L5, BDS B1/B2	2.2 Вт
All constellations and all signals (enabling GAL E6 and/or BDS B3 increases the power by 650mW)	2.9 Вт
Включение Ethernet	+650 мВт
Включение WiFi	+450 мВт
Включение REFOUT	+30 мВт
Включение фильтра Wideband Interference Mitigation (WBI)	+160 мВт
Включение записи данных 1Гц/10 Гц	+50 мВт /+70 мВт
Включение демодулятора L-Band	+100 мВт

Воздействие окружающей среды

- ▶ Диапазон рабочих температур: от -40 до +65 ° C
- ▶ Диапазон температуры хранения: От -40 до +85 ° C
- ▶ Степень защиты: IP65

2. Конструкция

2.1 Передняя панель

Описание разъемов на передней панели PolRx5, а также назначение можно найти в Приложении А. Кабели, доступные для использования с PolRx5, перечислены в Приложении D, а поведение светодиодов описано в Приложении Е.

2.1.1 Передняя панель PolRx5 - PolRx5S - PolRx5TR

Расположение передней панели PolRx5 показано на рисунке 2-1.



Рис 2-1: Передняя панель PolRx5 – PolRx5S - PolRx5TR

2.1.2 Передняя панель PolRx5e

Расположение передней панели PolRx5e показано на рисунке 2-2.

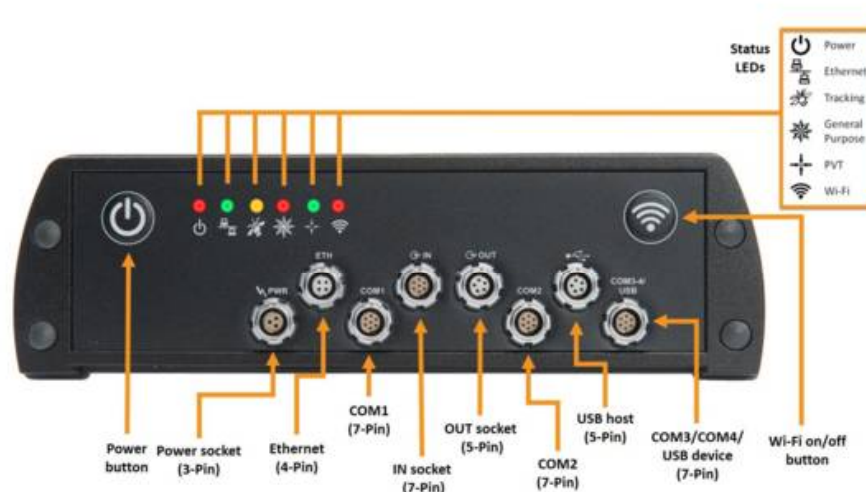


Рис 2-2: Передняя панель PolRx5e

2.2 Задняя панель

На рисунках 2-3 – 2-6 показано расположение разъемов на задних панелях приемников семейства PolaRx5. Более подробную информацию об этих разъемах можно найти в Приложении В.

2.2.1 Задняя панель PolaRx5 - PolaRx5S



Рис 2-3: Задняя панель PolaRx5 – PolaRx5S

2.2.2 Задняя панель PolaRx5TR

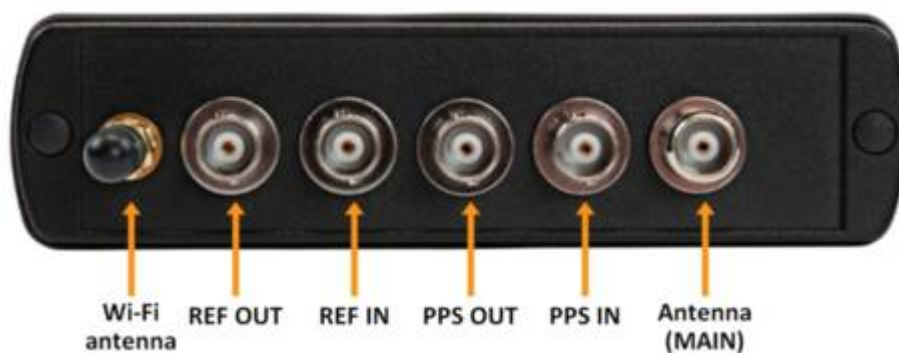


Рис 2-4: Задняя панель PolaRx5TR

2.2.3 Задняя панель PolaRx5S

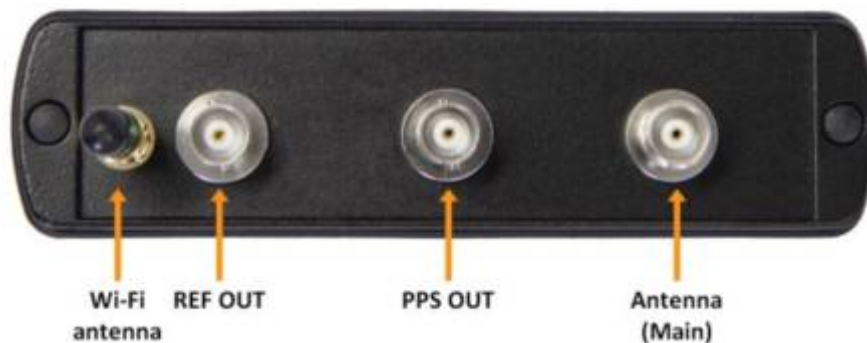


Рис 2-5: Задняя панель PolaRx5S

2.2.4 Задняя панель PolaRx5e



Рис 2-6: Задняя панель PolaRx5e

2.3 Питание приемника

Приемник может получать питание через:

- Разъем PWR (9-30 В постоянного тока)
- Разъем Ethernet (питание через Ethernet - PoE, 37-57 В постоянного тока). Обратите внимание, что поддерживается только режим А, указанный в стандарте 802.3af.

Если питание подается через разъемы Ethernet и PWR, питание Ethernet имеет приоритет. Это позволяет подключать резервную батарею к разъему ODU PWR. Аккумулятор будет использоваться только в случае отключения питания через Ethernet.

Текущий источник питания (разъем PWR или Ethernet) и напряжение на разъеме PWR сообщаются в блоке SBF PowerStatus.

2.4 Кнопка питания

Когда питание первоначально подается на разъемы PWR или Ethernet или после отключения питания, приемник всегда запускается автоматически без необходимости нажимать кнопку питания.

В случае, если питание приемника осуществляется только через PoE, нажатие кнопки питания перезагружает приемник. Через несколько секунд ресивер перезагрузится.

В случае, если питание на приемник подается через разъем PWR или через PWR и PoE, нажатие кнопки питания выключает приемник. При повторном нажатии кнопки ресивер снова включается.

Во всех случаях состояние кнопки питания не сохраняется при отключении питания. Если приемник был отключен до отключения питания, он будет перезапущен после восстановления питания.

2.5 Кнопка WiFi

Кнопка WiFi включает и выключает модем WiFi.

Когда ресивер запускается, WiFi включается или отключается в соответствии с настройками команды setWiFiMode, хранящейся в файле конфигурации загрузки. Когда ресивер работает, нажатие кнопки WiFi включает и выключает WiFi по очереди. Красный индикатор WiFi рядом с кнопкой WiFi загорается, когда WiFi включен.

2.6 Внутренняя память

PolaRx5 имеет 16 Гб памяти для внутренней регистрации данных. Данные могут быть зарегистрированы в формате SBF, RINEX или BINEX и могут быть получены через меню «Регистрация» веб-интерфейса.

2.7 Внутренняя память

PolaRx5 позволяет записывать данные на внешнее запоминающее устройство с максимальной емкостью 32 ГБ. Дополнительную информацию о рекомендуемых характеристиках внешнего устройства можно найти в Раздел 4.6.2.



3. Начало работы с PolaRx5

В данном разделе подробно описано, как включать/выключать, подключаться и взаимодействовать с приемником. Приемник имеет встроенный веб-интерфейс, к которому пользователь может подключаться тремя способами: Ethernet, USB или Wi-Fi. Приемник полностью настраивается и управляется с помощью веб-интерфейса. Обратите внимание, что старые версии некоторых браузеров могут не отображать должным образом веб-интерфейс.

3.1 Включение PolaRx5

С помощью прилагаемого кабеля питания со «свободных концов», приемник может питаться от внешнего источника питания мощностью от 6 до 36 В. Приемник также может питаться с помощью адаптера питания (дополнительный аксессуар). Разъем питания на задней панели приемника показан на рисунке 3-1. Приемник запустится автоматически без нажатия кнопки питания



Рис 3-1: Разъем питания на передней панели приемника

PolaRx5 может также питаться через Ethernet (PoE), как описано в Разделе 2.3.3.

Сразу после включения приемника питания светодиоды на передней панели будут моргать согласно шаблону последовательности загрузки приемника

3.2 Подключение антенны

На задней панели PolaRx5 имеется разъем TNC с надписью MAIN для подключения антенны GNSS. Подключите антенну к PolaRx5 с помощью антенного кабеля, как показано на рисунке 3-2. Разъем может обеспечивать 5 В постоянного тока и до 200 мА для питания антенны (см. Приложение В.1 для получения дополнительной информации).



Рис 3-2: Основной антенный разъем на задней панели приемника

Перед подключением антенны оранжевый светодиодный индикатор на передней панели будет быстро мигать, указывая на то, что приемник ищет спутники. После подключения антенны, которая имеет четкое представление о небе, PolaRx5 начнет отслеживать спутники, а индикатор отслеживания начнет мигать медленнее. Количество миганий между паузами указывает количество отслеживаемых спутников, как описано в Приложении Е.

3.3 Подключение к через веб-интерфейс

Вы можете подключиться к веб-интерфейсу приемника на любом устройстве, которое имеет веб-браузер. Соединение может быть выполнено с использованием либо USB, Ethernet или Wi-Fi соединения. В следующих разделах приводится описание каждого из способов подключения.

3.3.1 С помощью кабеля USB

Подключите кабель USB (CBLе_USB) к разъему с маркировкой "COM3-4/USB" на задней панели приемника PolaRx5 (рисунок 3-43).



Рис 3-3: Разъем USB/Ethernet на задней панели приемника

Во время первого подключения кабеля вам может быть предложено разрешить установку драйверов, которая может занять несколько минут. После установки драйверов рекомендуется отключить и затем повторно подключить кабель USB/Ethernet к вашему устройству, для того чтобы полностью активировать драйверы.

Если драйверы были установлены правильно, то подключенный приемник отобразится в проводнике вашего устройства, в качестве съемного устройства хранения данных, как показано на рисунке 3-4.



Рис 3-4: Снимок экрана «Мой компьютер» после подключения приемника

При подключении к приемнику через соединение USB, сетевой адаптер и сервер DHCP приемника, всегда будет присваивать ему IP-адрес 192.168.3.1.

Для подключения к, вы можете просто открыть веб-браузер и ввести IP адрес 192.168.3.1, как показано на Рисунке 3-6.

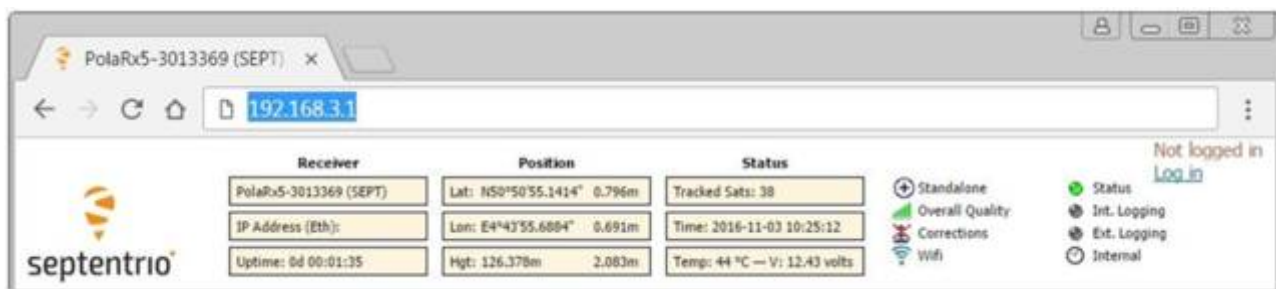


Рис 3-5: Подключение к веб-интерфейсу приемника, используя IP адрес 192.168.3.1 в веб-браузере

3.3.2 С помощью Wi-Fi

К веб-интерфейсу приемника также можно получить доступ через соединение Wi-Fi. Вы можете включить Wi-Fi-модем Polara5, нажав на кнопку WiFi, как показано на Рисунке 3-6.



Рис 3-6: Нажмите на кнопку WiFi на передней панели, чтобы включить модем WiFi. Когда модем активен, красный светодиод WiFi будет гореть.

На вашем компьютере или планшете, необходимо произвести поиск видимых сигналов Wi-Fi: Приемник идентифицирует себя в качестве беспроводной точки доступа с именем 'Приемник-серийный номер'. Серийный номер Приемник можно найти на идентификационной наклейке на корпусе приемника. Выберите и подключитесь к Приемник, как показано на рисунке 3-7.

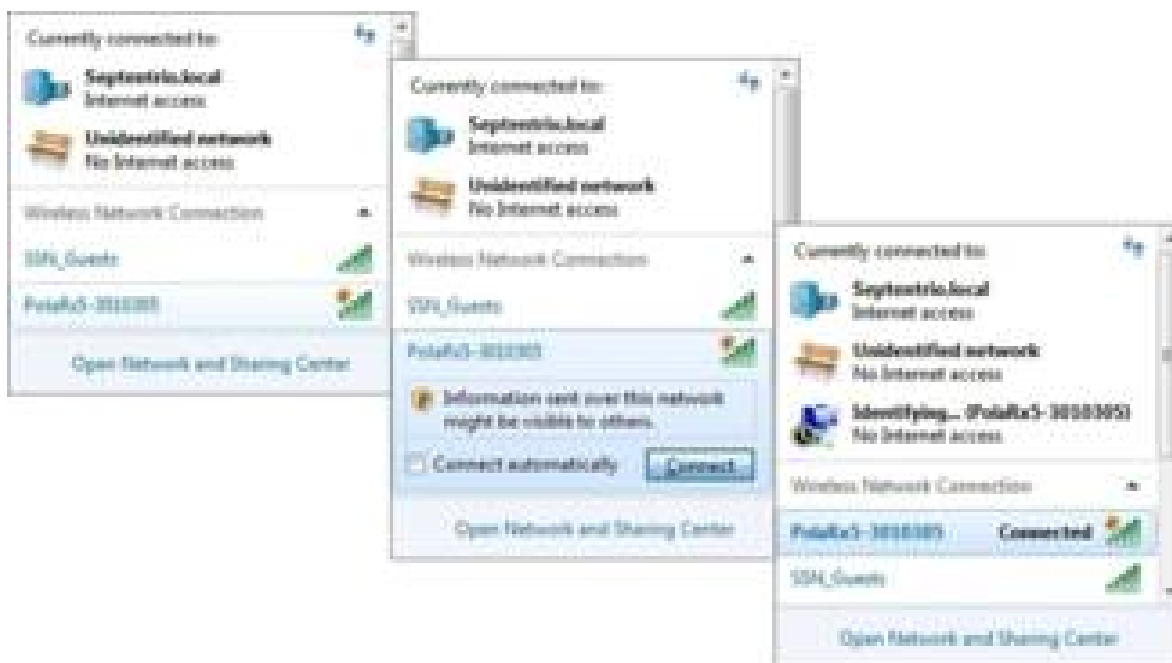


Рис 3-7: Выберите Приемник из списка обнаруженных беспроводных сигналов и нажмите соединить

После подключения вашего устройства к сети Wi-Fi Приемник, откройте веб-браузер и введите IP-адрес: 192.168.20.1, как показано на рисунке 3-8.



Рис 3-8: Выберите Приемник из списка обнаруженных беспроводных сигналов и нажмите соединить

4.3.2 С помощью кабеля Ethernet

Подключите кабель Ethernet (CBL_e_ETH_MS) к разъему с маркировкой "ETH" на передней панели приемника PolRx5 (рисунок 3-9).



Рис 3-9: Разъем Ethernet на передней панели приемника

Для наиболее простой настройки разъем RJ45 кабеля Ethernet должен быть подключен к сети, в которой работает сервер DHCP. IP-адрес, назначенный приемнику, будет связан с именем хоста «PolRx5-xxxxxxx», где xxxxxxx - это 7 цифр серийного номера PolRx5. Серийный номер указан на идентификационной наклейке на корпусе приемника. Затем вы можете установить соединение с приемником, используя веб-адрес <http://PolRx5-xxxxxxx>.

На рисунке 3-10 показан снимок экрана подключения Ethernet к приемнику PolRx5 с серийным номером 3013369 с использованием <http://polarx5-3013369/>.

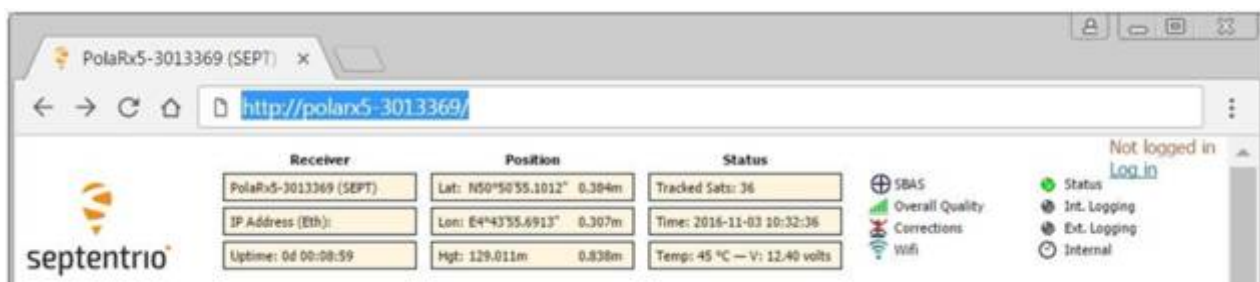


Рис 3-10: Подключение к веб-интерфейсу через соединение Ethernet

4. Настройка базовой станции

4.1 Настройка в качестве базовой станции RTK

PolaRx5 может быть настроен для работы в качестве базовой станции и предоставления данных дифференциальной коррекции одному или нескольким подвижным приемникам. Приведенные ниже шаги описывают, как настроить положение коррекции опорных станций и вывод дифференциальной через соединение Ethernet. Подключение к PolaRx5 через Ethernet описано в разделе 3.3.3.

4.1.1 Настройка положения базовой станции PolaRx5

Установите положение как статическое

Для работы в качестве базовой станции положение PolaRx5 должно быть установлено на статическое. Если нет, PolaRx5 все еще будет работать в качестве базовой станции, однако положение ровера может показывать больше вариаций. Режим «Статическое» положение можно выбрать в окне «Положение» меню «Станция», как показано на рисунке 4-1.



Рис 4-1: Подключение к веб-интерфейсу через соединение Ethernet

Установите правильную позицию

Точное положение антенны, подключенной к PolaRx5, также должно быть установлено. Значение по умолчанию «auto» может использоваться для демонстраций, однако для большинства других целей рекомендуется вводить точные координаты. В примере, показанном на рисунке 4-2, используется позиция, сохраненная в «Geodetic1». Положение антенны можно вводить в геодезических или декартовых координатах.

Выберите Datum позиции антенны

В поле Datum вы можете выбрать точку отсчета, к которой относятся координаты антенны. Выбранное значение сохраняется в поле Datum блоков SBF, связанных с позицией (например, PVTCartesian), а также в любых выходных дифференциальных поправках. Обратите внимание, что параметр Datum не применяет преобразования данных к координатам антенны.

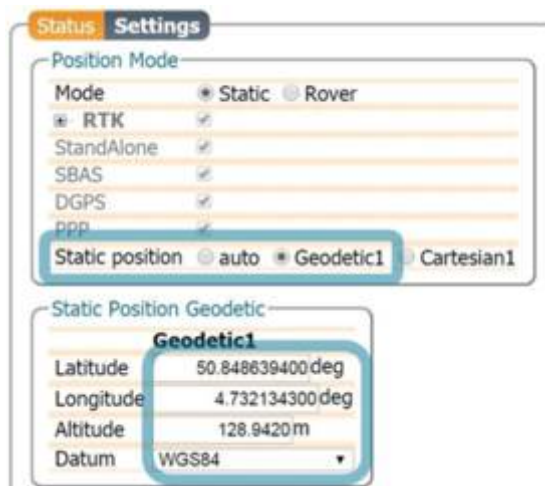


Рис 4-2: Установка позиции базовой станции

Нажмите «OK», чтобы применить новые настройки.

4.1.2 Настройка вывода данных коррекции через Ethernet

Вывод дифференциальных поправок можно настроить в окне «**Corrections Output**», как показано на рисунке 4-3. Нажмите на «**New RTCM3 output**», чтобы начать последовательность шагов конфигурации. RTCMv3 является наиболее компактным и надежным форматом дифференциальной коррекции, и рекомендуется использовать этот формат, где это возможно.

Выберите порт Ethernet, который вы хотите использовать, избегая порта команд (28784), порта веб-сервера (80), порта FTP (21), а также порта NTRIP по умолчанию (2101) и порта NTP (123). Пример, показанный на рисунке 4-3, использует порт 28785.

Сообщения, необходимые для RTK и DGNSS, выбираются по умолчанию.

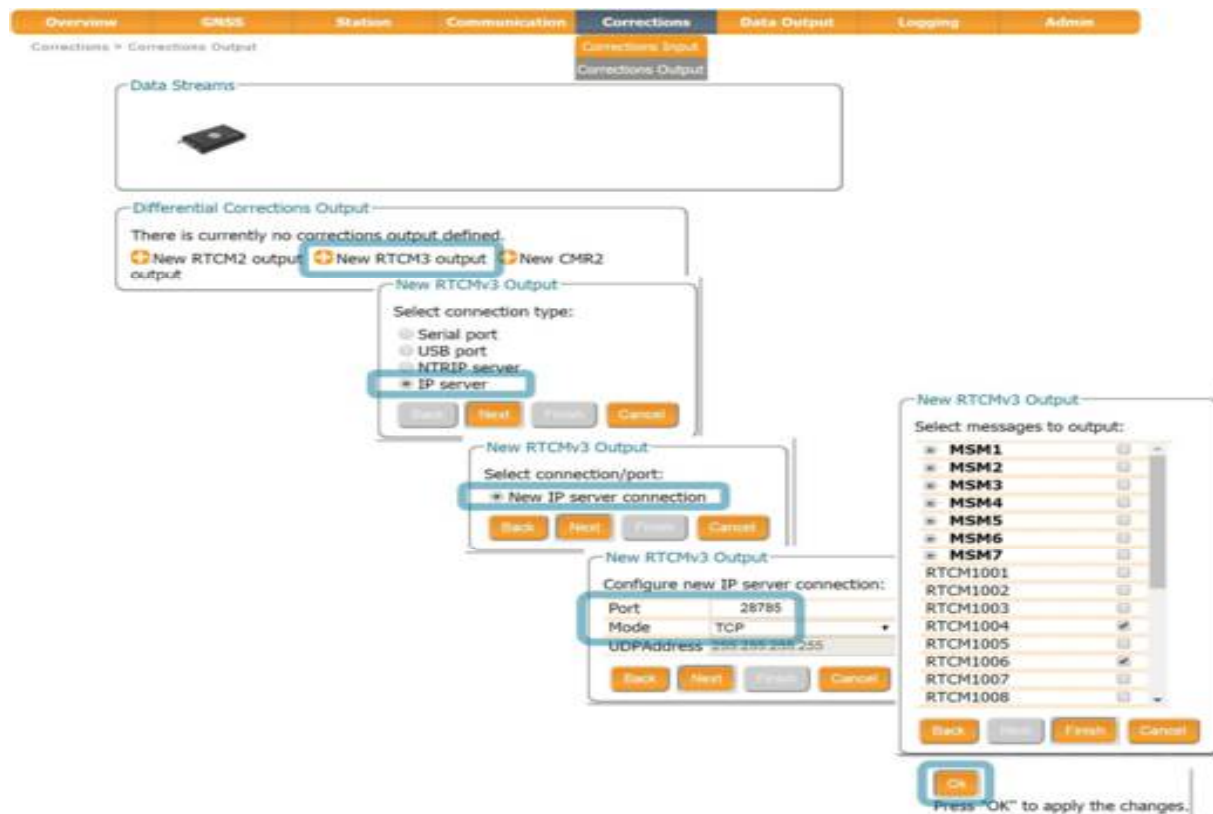


Рис 4-3: Нажмите на «New RTCM3 output», чтобы начать последовательность шагов конфигурации для выдача корректирующей информации

4.1.3 Проверка конфигурации

После настройки приемника на выдачу корректирующей информации вы можете подключиться к настроенному порту Ethernet PolaRx5. Для подключения к приемнику и проверки настроек вы можете воспользоваться программой DataLink из пакета программ RxTools. Необходимый IP-адрес Ethernet находится в информационной панели в верхней части веб-интерфейса. В примере, показанном на рисунке 4-4, IP-адрес: 192.168.105.246.

Receiver	Position	Status
PolaRx5-50 (3309) (NRT)	Lat: 49°50'55.1008" N/A	Tracked Sat: 43
IP Address (ETH): 192.168.105.246	Long: 14°43'55.6825" N/A	Time: 2016-11-03 13:35:02
Uptime: 0d 00:01:40	Hght: 128.942m N/A	Temp: 46 °C — V: 12.40 volts

Рис 4-4: Нажмите на «New RTCM3 output», чтобы начать последовательность шагов конфигурации для выдача корректирующей информации

Этот IP-адрес и номер порта 28785 могут затем использоваться для настройки соединения по каналу передачи данных, как показано на рисунке 4-5.

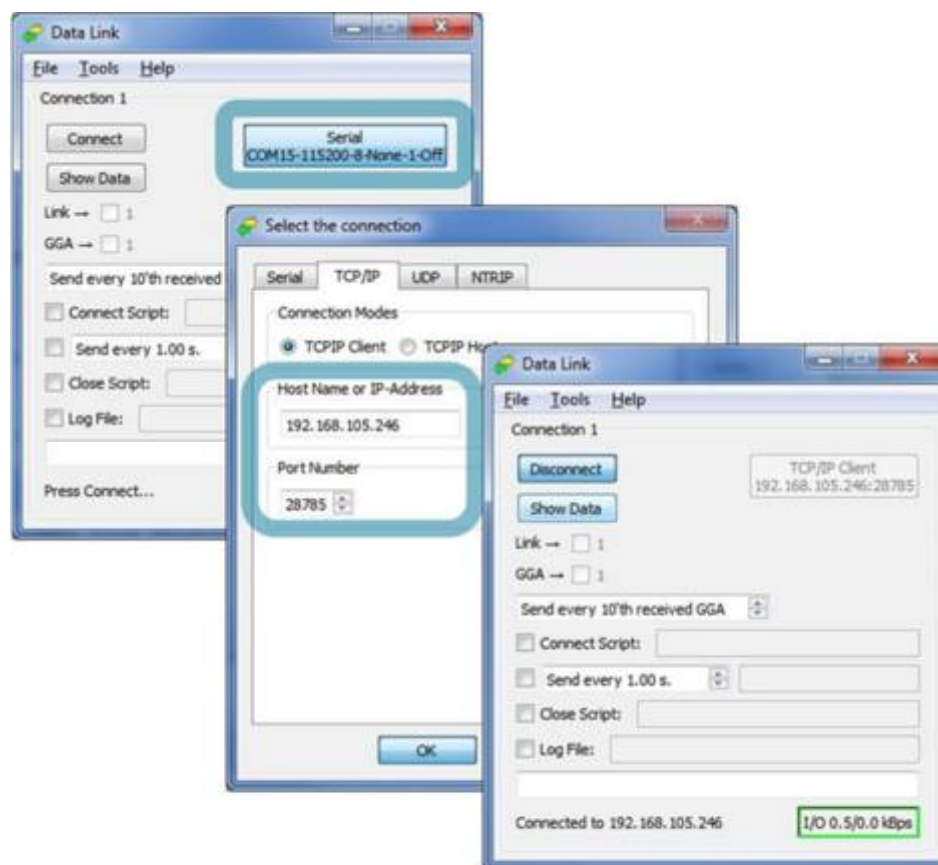


Рис 4-5: Настройка Data Link для подключения к порту Ethernet PolaRx5

При подключении к потоку коррекции вывода нажмите кнопку «Show Data» в канале передачи данных, и вы увидите выходные данные, аналогичные показанным на рис. 4-6.

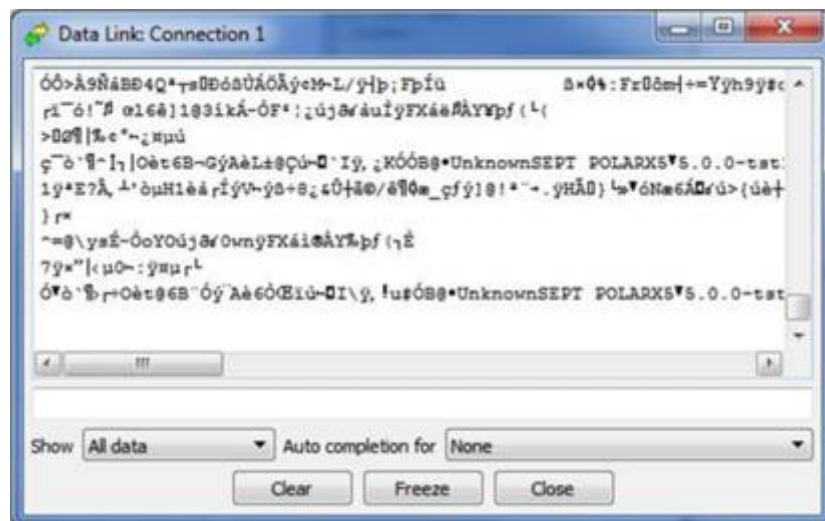


Рис 4-6: Поток данных RTCMv3 получаемых с порта приемника

Когда соединение с настроенным портом Ethernet установлено, в этом примере с использованием Data Link в поле «Потоки данных» в окне «Data Streams» теперь должно отображаться активное синее соединение, показанное на рис. 4-7, и значок вывода корректирующей информации в информационной панели должен стать активной.



Рис 4-7 Статус потока данных при выдаче корректирующей информации

4.2 Настройка NTRIP кастера

PolaRx5 включает в себя встроенный NTRIP Caster, который делает данные коррекции от PolaRx5 доступными для 10 клиентов NTRIP (или роверов) через Интернет. Кастер поддерживает до трех точек монтирования и может также передавать данные коррекции с удаленного сервера NTRIP.

Все настройки, относящиеся к PolaRx5 NTRIP Caster, можно настроить в окне NTRIP Caster веб-интерфейса, показанном на рисунке 4-8.



Рис 4-8 Меню NTRIP Caster

4.2.1 Настройка точки монтирования

В окне NTRIP Caster нажмите «Settings».

В поле «General Settings» включите NTRIP Caster и выберите IP-порт, через который вы хотите отправлять данные коррекции: порт по умолчанию - 2101.

Нажмите  «New mount point», как показано на рисунке 4-9. Выберите «Yes», чтобы включить точку монтирования и задать имя. Это имя, которое появится в исходной таблице кастера. Можно определить до 3 точек монтирования, каждое из которых имеет свое имя. Вы также можете выбрать тип аутентификации клиента для точки монтирования: нет - любой клиент может подключиться авторизации, или, как правило, - клиенты должны войти в систему с именем пользователя и паролем.

Чтобы выбрать поток коррекции на сервере NTRIP PolaRx5, выберите «No» в поле «Allow external server».

Нажмите кнопку «Local Server ...», чтобы включить локальный NTRIP-сервер PolaRx5 и выбрать отдельные сообщения, которые вы хотите транслировать. По умолчанию корректирующие сообщения, необходимые для RTK, предварительно выбраны. Нажмите «OK», чтобы применить настройки.

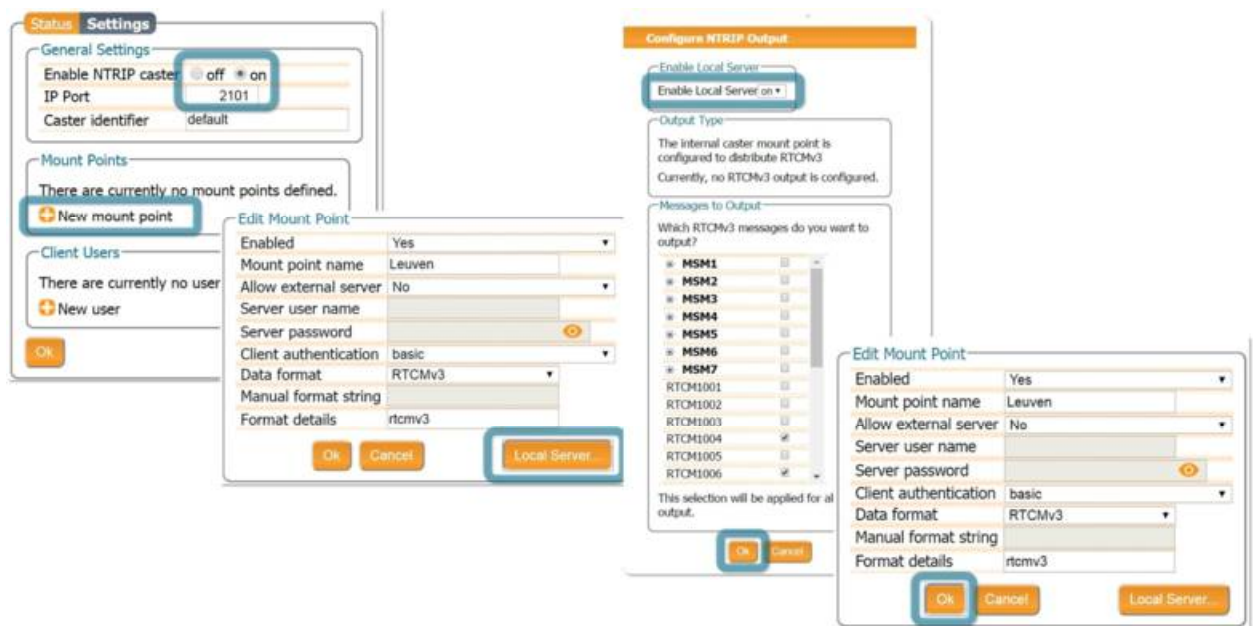


Рис 4-9 Настройка точки монтирования

4.2.1 Настройка нового пользователя

Если вы выбрали «**basic**» аутентификацию клиента при настройке точки монтирования на предыдущем шаге, вам нужно будет указать хотя бы одного пользователя. Имя пользователя и пароль - это учетные данные, необходимые для доступа клиента к потоку данных коррекции NTRIP.

В разделе «**Client Users**» нажмите «**New User**», как показано на рисунке 4-10. Введите имя пользователя и пароль для пользователя и выберите точки монтирования, к которым они будут иметь доступ.

До 10 клиентов NTRIP могут войти в систему, как отдельные пользователи. Нажмите «**ОК**», чтобы применить настройки.

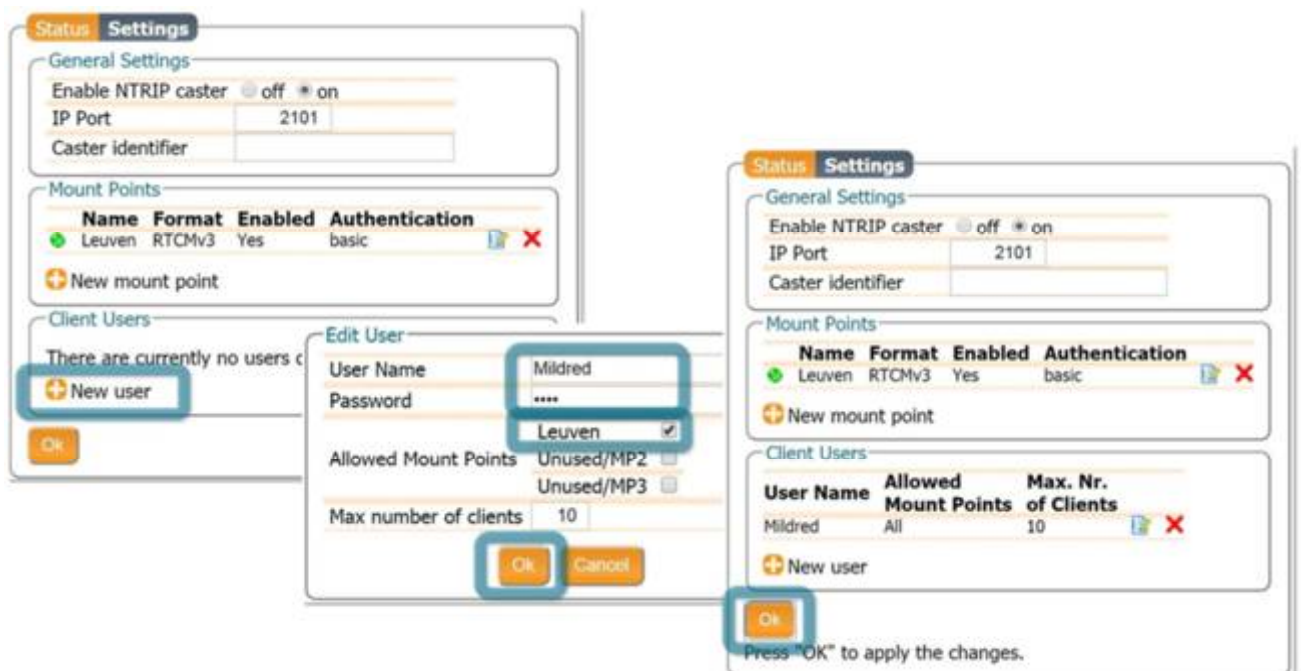
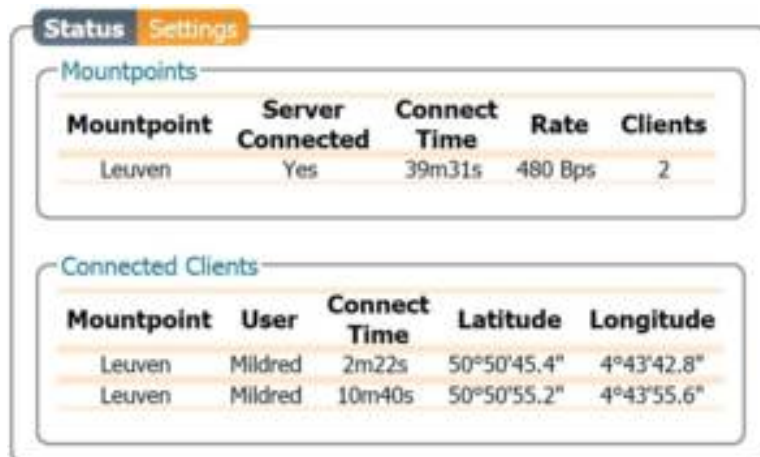


Рис 4-10: Конфигурация логина пользователя

4.2.2 Проверка работы NTRIP кастера

На вкладке «**Status**» окна NTRIP Caster вы можете увидеть сводку NTRIP Caster, чтобы убедиться, что он был правильно настроен. В примере, показанном на рисунке 4-11, к точке монтирования с именем «Leuven» подключены два приемника пользователя «Mildred».

Если приемники клиентского ровера настроены на отправку сообщения GGA на кастер (как это было на рисунке 4-12), то их координаты будут отображаться в окне статуса.



Mountpoint	Server Connected	Connect Time	Rate	Clients
Leuven	Yes	39m31s	480 Bps	2

Mountpoint	User	Connect Time	Latitude	Longitude
Leuven	Mildred	2m22s	50°50'45.4"	4°43'42.8"
Leuven	Mildred	10m40s	50°50'55.2"	4°43'55.6"

Рис 4-11: Окно состояния NTRIP кастера

4.2.3 Подключение приемника к сети NTRIP

Подвижные приемники могут подключиться к NTRIP Caster, введя его IP-адрес и порт, как показано на рисунке 4-12. После нажатия «ОК» таблица источника точки монтирования будет заполнена, и можно будет выбрать точку монтирования. Затем можно ввести имя пользователя и пароль, и в течение нескольких секунд ровер должен сообщить фиксированное положение RTK.



Ntrip

RTCM3

192.168.107.123: Leuven

Edit NTRIP Connection

Mode: Client

Caster: 192.168.107.123

Port: 2101

User name: Mildred

Password: ****

Mount point: Leuven

Send GGA to caster: 1 sec

OK Cancel

Рис 4-11: Подключение к NTRIP кастеру

4.3 Настройка режима PPP

Режим работы приемника Precise Point Positioning (PPP) обеспечивает высокую точность позиционирования без необходимости локальной базовой станции. Режим PPP использует точные эфемериды спутниковых орбит и данные корректировки часов, вычисленные с помощью глобальной сети опорных станций и транслируют в реальном времени с помощью геостационарных спутников, передающих в L-диапазоне.

4.3.1 Активация сервиса TERRASTAR или Veripos PPP

Сервис TERRASTAR обеспечивает работу пользователей на берегу, в то время как сервис Veripos предоставляет корректирующую информацию в морях и океанах. Информация для активации для обоих сервисов приведена ниже. Активация подписки на сервисы происходит по воздуху.

Активация TERRASTAR

Для активации TERRASTAR вам необходимо будет предоставить код активации продукта (PAC) приемника. Его можно найти в окне TERRASTAR (рисунок 4-12).



Рис 4-12: Код активации продукта (PAC) приемника

4.3.2 Выбор режима PPP

Убедитесь, что во вкладке 'GNSS / Position' установлен флажок "PPP" в поле "Position Mode", как показано на рисунке 4-13.

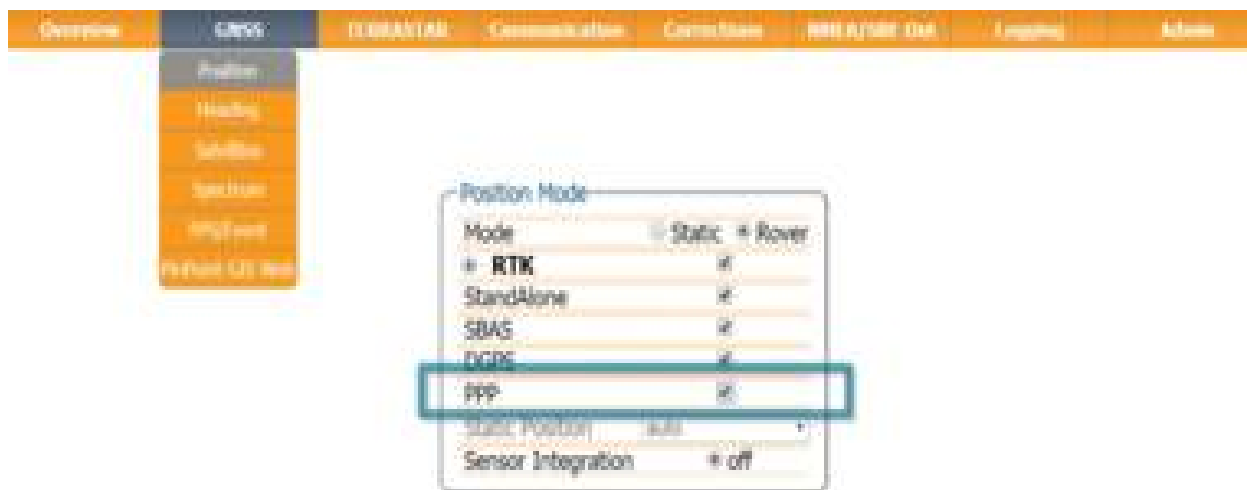


Рис 4-13: Установлен режим "PPP"

4.3.3: Выбор спутника для получения информации

Вы можете выбрать режим выбора луча L-диапазона, нажав **«Settings»** в окне конфигурации TERRASTAR, как показано на Рисунке 4-14.

В режиме **auto** по умолчанию демодулятор попытается зафиксировать получаемый сигнал, предпочитая сигналы, доступ к которым был предоставлен.

В режиме **manual** вы можете выбрать сигнал, который хотите отслеживать, из раскрывающегося списка **«Manual beam selection»**. Детали двух дополнительных лучей также могут быть введены и сохранены в поле **«Advanced Settings»**. Сигнал характеризуется частотой и скоростью передачи данных.



Рис 4-14: Выбор сигнала L-диапазона

Без активированной подписки TERRASTAR или Veripos, приемник PolARx-5 также будет отслеживать видимые L-Band сигналы. На рисунке 4-15 показан вид окна L-Band Tracker Status, когда PolARx-5 принимает сигналы от спутника AORE, который передает на частоте 1539.9825 МГц. После приобретения подписки вам нужно будет отслеживать сигнал любого спутника система TERRASTAR для активации подписки «по воздуху».

L-Band Tracker Status	
Frequency (Hz)	1539982500
Baudrate (baud)	1200
ServiceID	38732
FreqOffset (Hz)	1523.527
Ch0 (dB-Hz)	44.92
Mode	normal
Status	Locked
Lock Time (s)	11:41

Рисунок 4-15: Информации об отслеживаемом сигнале L-Band

4.3.4 Проверка настроек

С активированной и действительной подпиской TERRRASTAR, приемник будет иметь возможность декодировать данные коррекции PPP (Рисунок 5-27).

LBAS1 L-band decoder Information	
Product Activation Code	QQ502:6305:1780
Status	Locked
Access	Access enabled
GeoGating Mode	Non-maritime usage
GeoGating Status	0
Events :	
- Beamtable Update	No events occurred previously
- Station List Update	At least one event occurred previously
- Access Changed	No events occurred previously
- Message Received	No events occurred previously
Allocated Lease Time	N/A
Remaining Lease Time	N/A
Local Area Center Latitude	N 50°50'54"
Local Area Center Longitude	E 4°43'54"
Local Area Radius (m)	2000
Local Area Status	User is in range
Subscription End Date	N/A

Рисунок 4-16: Информация о состоянии L-Band декодере

Если приемник правильно настроен и подписка PPP действует, тогда в окне статусе режим позиционирования должен измениться на DGPS и затем PPP (Рисунок 4-17).



Рис 4-17: Окно статуса в режиме PPP

4.3.5 Дополнительные параметры

Для того чтобы уменьшить время сходимости решения в режиме PPP, вы можете использовать PolARx-5 в режиме RTK или DGPS. Во вкладке GNSS/Position показаны параметры настройки выбора данного режима на рисунке 4-18.

Позиция РТК, как правило, выдается в местной системе координат, которая зависит от местного провайдера РТК, тогда как системы TERRASTAR и Veripos PPP работают в глобальной СК ITRF2008. Для того, чтобы избежать скачков координат каждый раз, когда приемник переключается между режимами РТК и PPP, вы должны ввести в приемник информацию о местной системе координат, используемой провайдером РТК.



Рис 4-18: Поля конфигурации определения решения через RTK/DGPS

4.3.6 Сохранение настроек

Нажмите 'Save' в всплывающем окне для сохранения текущих настроек в памяти приемника.



Рис 4-19: Сохранение текущих настроек в памяти приемника

4.4 Настройка вывода данных SBF и сообщений NMEA

Приемник может выдавать данные GNSS как в стандартном формате NMEA, так и в компактном двоичном формате SBF Septentrio. Ниже будет подробно описано, как настроить подключения к другим устройствам для того, чтобы выдавать данные.

4.4.1 Вывод данных через последовательное COM-соединение

PolaRx5 может быть подключен через последовательный COM-кабель к порту RS-232 совместимого внешнего устройства. Производительность на скорости 460800 бод до сих пор не полностью проверена. Поэтому пользователям рекомендуется не использовать эту установку для PolaRx-5c версиями прошивки 4.1.4 и более ранних.

Параметры COM портов PolaRx-5 и внешнего устройства должны быть настроены одинаково. Данные параметры могут быть настроены с помощью вкладки "Communication", как показано на рисунке 4-20. В данном примере, COM3 устанавливается со скоростью 19200 бод.

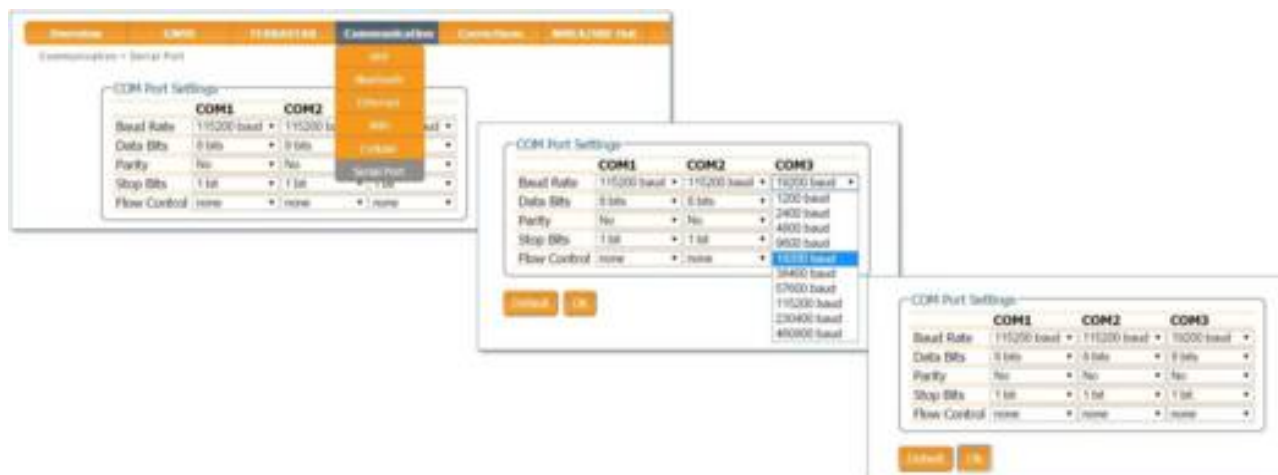


Рис 4-20: Настройки параметров COM-портов PolaRx-5

4.4.2 Вывод NMEA

Во вкладке 'NMEA/SBF Out' нажмите 'Add Stream', затем для настройки потоков вывода данных NMEA выполните действие показанные на рисунках 4-21 и 4-22.



Рис 4-21: Выбор для вывода данных NMEA на COM3

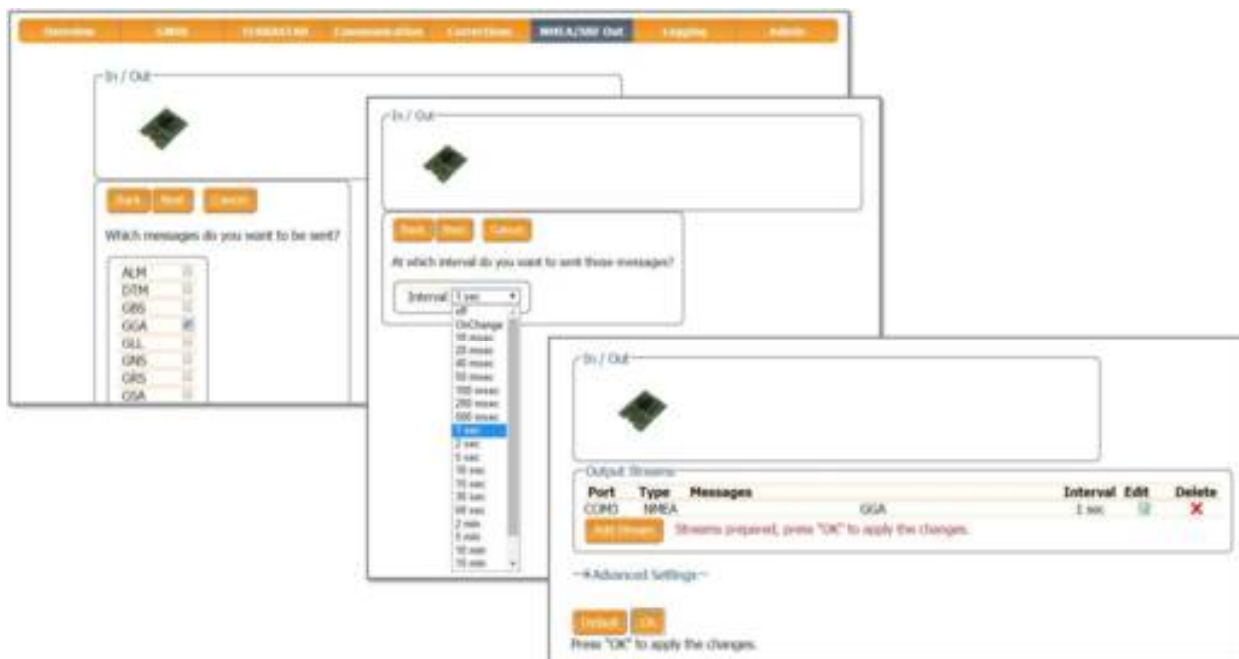


Рис 4-22: Выбор для вывода сообщения GGA NMEA каждую секунду.

4.4.3 Вывод SBF

Во вкладке 'NMEA/SBF Out' нажмите 'Add Stream', затем для настройки потоков вывода данных SBF выполните действие показанные на рисунках 4-23 и 4-24.



Рис 4-23: Выбор для вывода данных SBF на COM1

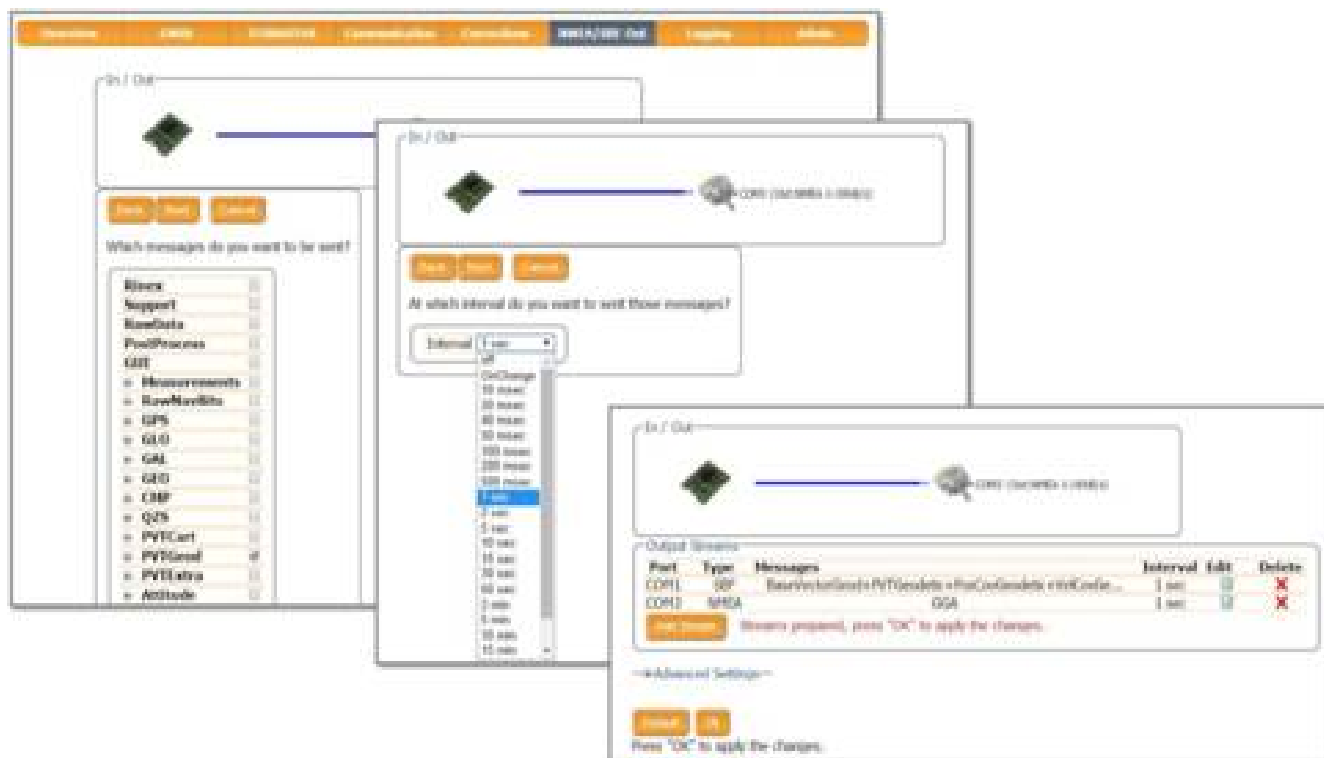


Рис 4-24: Выбор для вывода данных SBF - PVTGeod SBF каждую секунду.

После настройки потоков для вывода данных нажмите на кнопку "Ok". Затем нажмите 'NMEA/SBF Out'. На открывшейся странице будет отображаться сводка по всем активным настроенным потокам вывода данных, как показано на Рисунке 4-25.



Рис 4-25: Сводка по всем активным настроенным потокам вывода данных

На рисунке 4-26 показаны примеры выводимых данных NMEA и SBF. Сообщения NMEA передаются в формате ASCII и, таким образом, читаемы в отличие от сообщений SBF, которые передаются в двоичной системе.

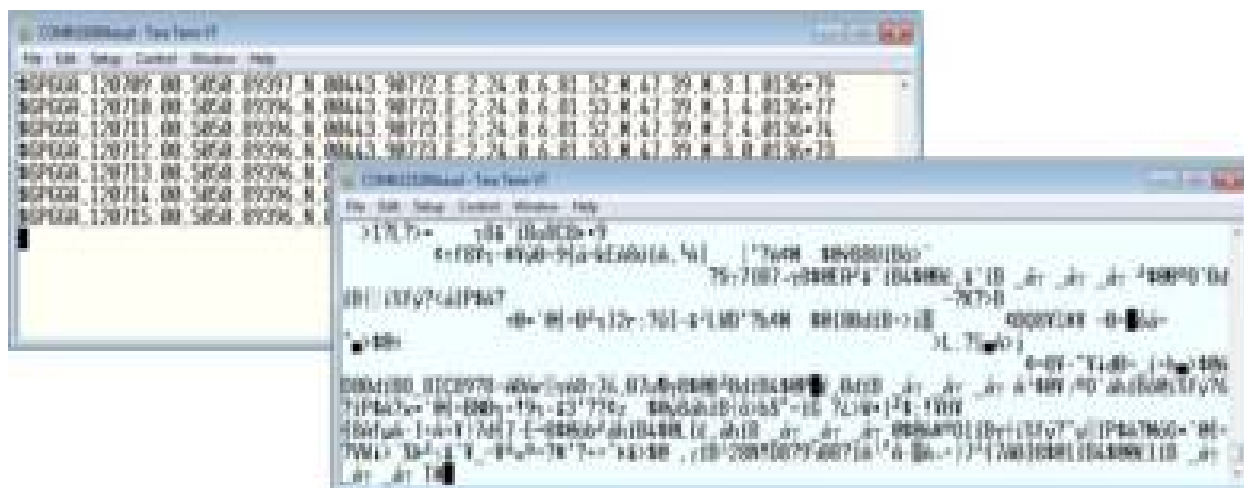


Рис 4-26: Пример выводимых данных NMEA и SBF

4.5 Настройка вывода сигнала PPS (Pulse-per-Second)

PolarX-5 может выводить сигнал PPS (Импульс в секунду), который может использоваться, например, для синхронизации вторичного устройства с временем UTC.

Подключите кабель с разъемом BNC к разъему на задней панели, обозначенному «PPS OUT» и указанному на рис. 4-27.



Рис 4-27: Коннектор PPS на задней панели PolarX5

Для настройки параметров PPS зайдите в меню «Timing» окна «GNSS», как показано на рисунке 4-20.



Рис 4-28: Меню настроек PPS

Интервал - это временной интервал между последовательными временными импульсами, который выбирается между 10 мс и 10 с. Полярность по умолчанию для сигнала PPS представляет собой

переход с низкого уровня на высокий, который в качестве альтернативы может быть сконфигурирован как высокий-низкий.

Аргумент «Задержка» может использоваться для компенсации задержек сигнала в системе (включая антенну, антенный кабель и кабель PPS). Например, если антенный кабель заменить более длинным, общая задержка сигнала будет увеличена, скажем, на 20 нс. Если значение задержки оставить без изменений, импульс PPS придет на 20 нс слишком поздно. Для повторной синхронизации импульса PPS задержка должна быть увеличена на 20 нс. Задержка может быть настроена на значения от -1 мс до +1 мс.

По умолчанию импульсы PPS выровнены со спутниковой системой времени (TimeSys), как показано в поле **Time Scale**. Сигналы PPS могут также быть согласованы с UTC, местным временем приемника (RxClock) или временем ГЛОНАСС.

Если для шкалы времени установлено значение, отличное от RxClock, точность времени импульса PPS зависит от возраста последнего вычисления PVT. Во время отключений PVT время генерации PPS, которое экстраполируется из последней доступной информации PVT, может начать смещаться. Чтобы избежать больших смещений, приемник прекращает вывод импульса PPS, когда последний доступный PVT старше указанного MaxSyncAge. MaxSyncAge игнорируется, если для TimeScale установлено значение RxClock.

4.6 Настройка NTP сервера

NTP (сетевой протокол времени) - это интернет-протокол для синхронизации часов между компьютерными системами по сетям передачи данных. Он предназначен для синхронизации участвующих компьютеров с точностью до нескольких миллисекунд UTC. Функциональность NTP-сервера на PolaRx5 может быть настроена, как показано на рисунке 4-29. Когда этот параметр включен, сервер NTP принимает запросы меток времени UDP на номер порта 123.

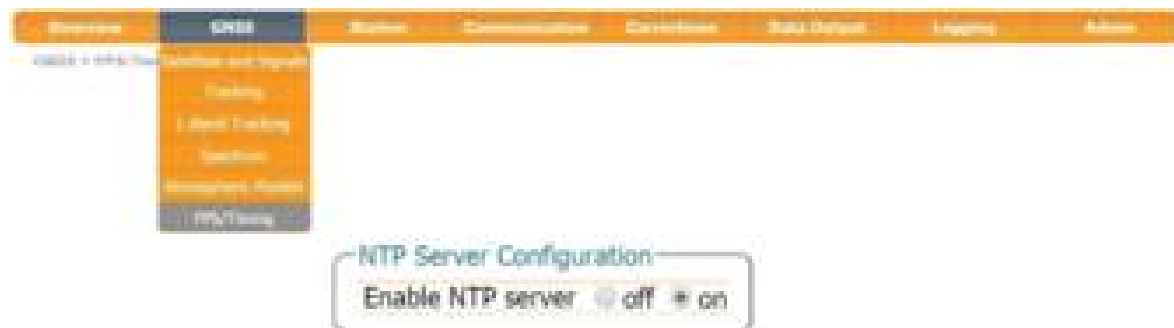


Рис 4-29: Включение NTP сервера

4.7 Запись данных

PolaRx5 имеет 16 Гб памяти для внутренней регистрации данных. Данные также могут быть записаны на внешний USB-накопитель объемом до 32 Гб.

4.7.1 Запись данных на внутренний диск

Когда вы настраиваете сеанс регистрации в первый раз, хорошей идеей будет определить, что вы хотели бы, чтобы происходило, когда внутренняя память заполнена. Это можно настроить на странице «**Disk Full Management**» в меню «**Logging**», как показано на рисунке 4-30. Есть два варианта: либо приемник прекращает запись данных, когда память заполнена, либо продолжает, освобождая место для новых файлов, удаляя самые старые. По умолчанию установлено «**Delete oldest**».

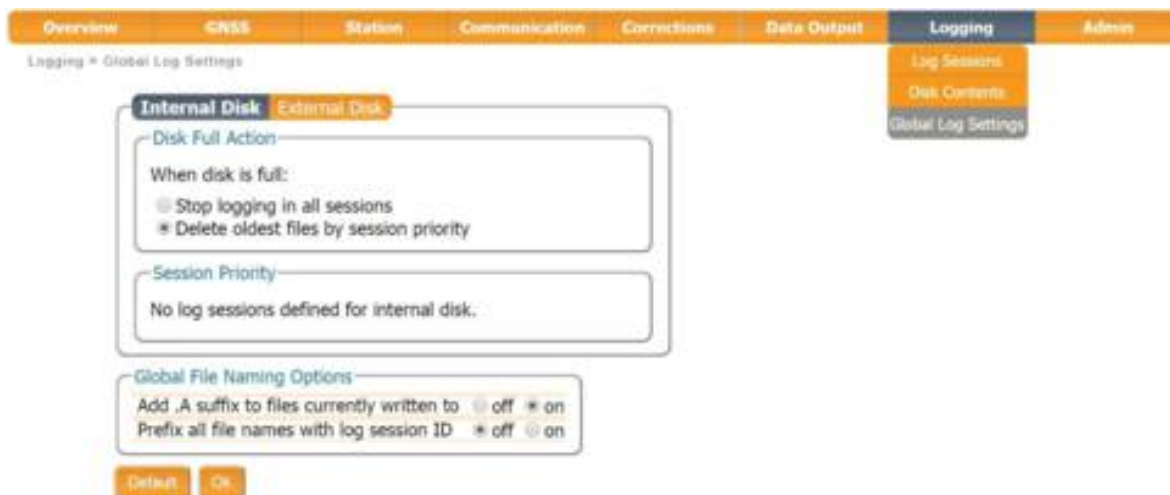


Рис 4-30

В окне «**Log Sessions**» меню «**Logging**» вы можете проверить, какие сеансы регистрации данных уже заданы, и определить новые. Вы можете настроить до 8 одновременных сеансов записи независимо: регистрация Septentrio Binary Format (SBF), RINEX, BINEX, NMEA и RTCM (MSM).

Чтобы создать новый сеанс регистрации, нажмите кнопку «**Create**», как показано на рисунке 4-31.

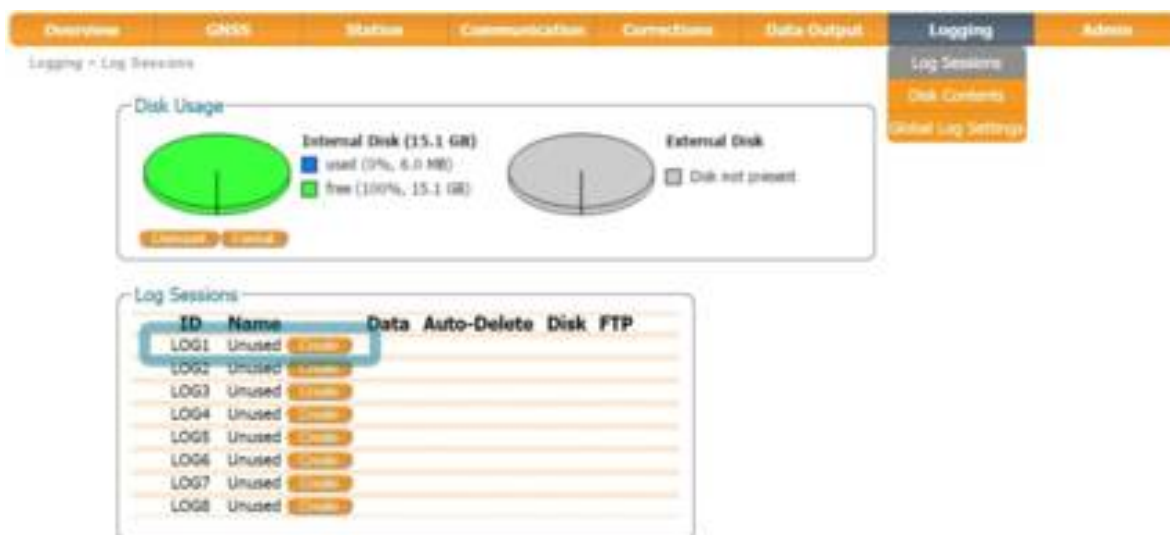


Рис 4-31 Нажмите кнопку «**Create**» для создания нового сеанса

Затем необходимо выполнить последовательность шагов, показанную на рис. 4-24, выбрав различные параметры конфигурации для сеанса регистрации. В этом примере были выбраны настройки по умолчанию «Внутренний диск» и «Никогда» для автоматического удаления. В окне «**Edit SBF Stream**» были выбраны сообщения, необходимые для генерации RINEX, а также сообщения, полезные для службы поддержки для диагностики проблем. Сообщения SBF также могут быть выбраны индивидуально.



Рис 4-32 Последовательность действий для создания новой сессии

После окончания настройки сеанса записи, в окне «Log Sessions» отобразится сводка активных сеансов регистрации, как показано на рис. 4-33. Также приводится оценка суточного размера данных, генерируемых с помощью текущей конфигурации ведения журнала.

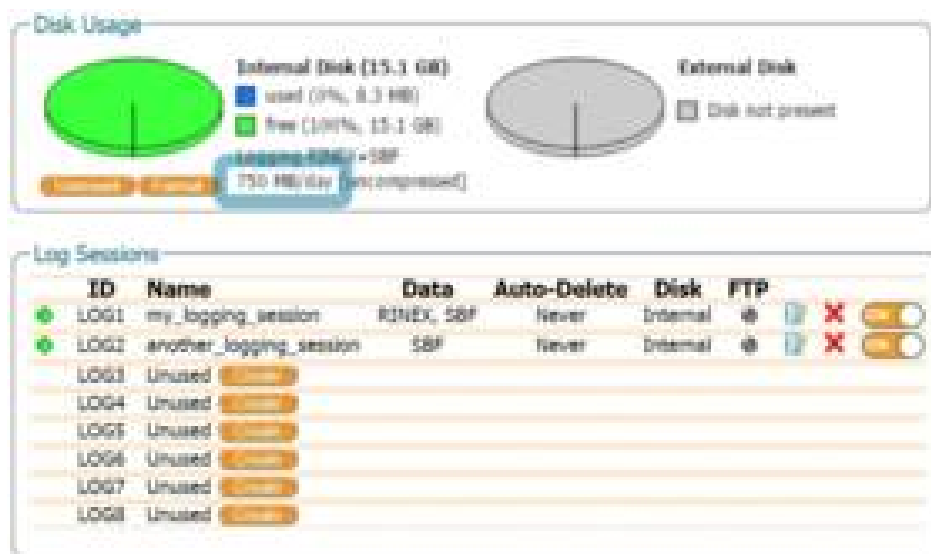


Рис 4-33 Отчет по использованию внутреннего накопителя данных

4.7.2 Запись данных на внешний диск

PolaRx5 также может записывать данные на внешнее запоминающее устройство. Для подключения устройства вам понадобится USB-хост-кабель (CBLe_USB_HOST) для подключения к разъему на передней панели, обозначенному значком USB, как показано на Рис. 4-34.

Для записи данных на внешнее устройство рекомендуется использовать высококачественное запоминающее устройство, так как несколько сеансов могут привести к необходимости большой пропускной способности данных. Скорость произвольной записи устройства должна быть больше 0,1 МБ / с, а скорость чтения не менее 2 МБ / с.



Рис 4-34: Порт для подключения внешнего диска

При подключенном внешнем запоминающем устройстве новое устройство должно отображаться в окне «Log Sessions», как показано на рисунке 4-35. Если устройство не отформатировано или форматирование не совместимо с файловой системой приемника, вам будет предложено отформатировать устройство. Это можно сделать, нажав кнопку «Format».



Рис 4-35

Новые сеансы записи можно настроить аналогично разделу 4.7.1, выбрав «Внешний» из раскрывающегося списка в поле «Диск», как показано на рисунке 4-36.



Рис 4-36: Выбор диска для записи данных

4.7.3 Запись данных на удаленный FTP-сервер

Файлы SBF, RINEX и BINEX также могут автоматически отправляться на удаленный FTP-сервер (FTP push). Различный FTP-сервер может быть настроен для каждого сеанса регистрации, и файлы SBF и RINEX, зарегистрированные в одном сеансе, могут быть отправлены на разные серверы.

Настройки FTP-сервера можно ввести в окне «Edit Session» после настройки ведения журналов SBF или RINEX, как показано на рисунке 4-37. FTP push создаст папку «data» на удаленном сервере, если она еще не существует. Если передача файла не удалась, приемник будет повторять попытку через «Интервал повтора», который в этом примере был выбран как 15 минут.



Рис 4-37: Настройка записи данных RINEX на FTP сервер

Вы можете проверить правильность учетных данных FTP-сервера, нажав кнопку «Тест». Во время теста приемник запишет и удалит тестовый файл в удаленную папку на сервере. Приемник сообщает, был ли файл успешно отправлен и удален, как показано на рисунке 4-38. Если сервер настроен так, что файлы не могут быть удалены, то приемник также сообщит об этом, и тестовый файл останется в удаленной папке на сервере.



Рис 4-38: Тест на загрузку данных на удаленный FTP сервер

4.7.4 Загрузка данных

Файлы данных, зарегистрированные PolaRx5, как во внутренней памяти, так и на внешнем USB-устройстве, могут быть загружены с помощью веб-интерфейса в окне «Содержимое диска» меню «Ведение журнала». Каждый сеанс регистрации заносится в отдельную папку. Отдельные файлы можно загрузить, нажав зеленую стрелку загрузки рядом с именем файла, как показано на рис. 4-39.



Рис 4-39: Тест на загрузку данных на удаленный FTP сервер

FTP, SFTP или rsync могут использоваться для загрузки файлов данных, хранящихся на PolARx5. В приведенном ниже примере показано, как встроенный FTP-сервер можно использовать для загрузки файлов данных, зарегистрированных как внутри, так и на внешнем устройстве. Используя клиентское приложение FTP, такое как FileZilla, несколько файлов могут помещаться в очередь для загрузки. Имя хоста - это просто адрес в строке URL веб-интерфейса. На рис. 4-40 показано, как подключиться с помощью FTP к FileZilla как через USB-соединение (192.168.3.1), так и через Ethernet (polarx5-3010305). Папка DSK1 содержит файлы данных, зарегистрированные во внутренней памяти, в то время как DSK2 содержит файлы, зарегистрированные на внешнем устройстве.



Рис 4-40: Загрузка зарегистрированных файлов данных с использованием FTP-сервера PolARx5 с клиентом FileZilla (DSK1: файлы, зарегистрированные во внутренней памяти, DSK2: файлы, зарегистрированные на внешнем USB-устройстве)

Вы также можете подключиться через FTP с помощью файлового менеджера, такого как Windows File Explorer. Например, при подключении к PolaRx5 через USB просто введите ftp://192.168.3.1 в адресную строку, как показано на Рис. 4-41.

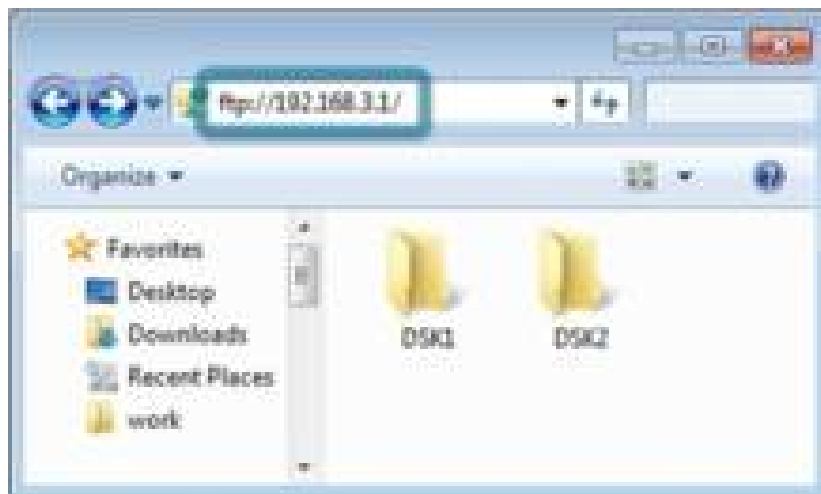


Рис 4-41: Загрузка зарегистрированных файлов данных с использованием FTP-сервера в Windows File Explorer.
(DSK1: внутренний диск приемника, DSK2: внешний диск приемника)



5. Мониторинг приемника

5.1 Базовые операции

На странице «Overview» веб-интерфейса на рис. 5-1 приведена краткая сводка о рабочем состоянии PolaRx5.

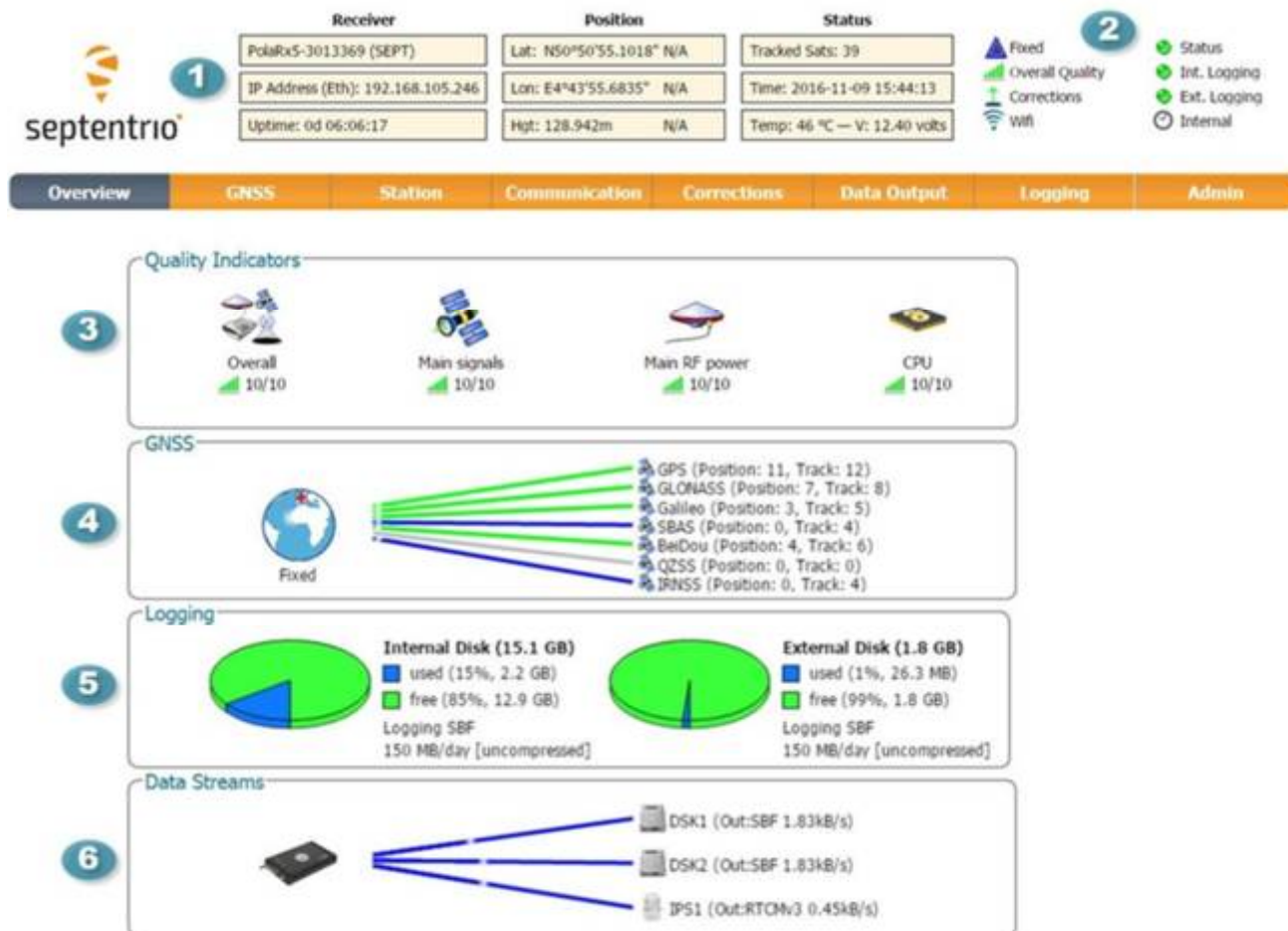


Рис 5-1: Окно Overview

1 Основная информационная панель в верхней части окна содержит основную информацию о приемнике: тип приемника, серийный номер и местоположение. Также указывается продолжительность времени с последнего цикла включения (время безотказной работы) и общее количество спутников в слежении. Температура платы приемника и подаваемого напряжения также показаны.

2 Значки справа от информационной панели показывают статусы: спутникового решения приемника, общего качество принимаемых сигналов, записи данных на внутренний и внешний диски, выдачи корректирующих данных, состояния WiFi и используемых часов.

3 Индикаторы качества дают простой обзор качества сигнала, мощности радиочастотной антенны и загрузки процессора приемника.

4 Поле GNSS показывает, сколько спутников для каждого созвездия отслеживается и используется в решении местоположения (PVT). Зеленая линия указывает, что по меньшей мере один спутник в созвездии используется в PVT, синяя линия указывает, что спутники отслеживаются, но не используются, а серая линия показывает, что спутники из этого конкретного созвездия не отслеживаются. Дополнительную информацию можно найти на странице «Спутники и сигналы» в меню «GNSS».

5 Поле Logging показывает текущие сеансы журналирования и емкость диска. Всю информацию о регистрации и окнах конфигурации можно найти в меню «Logging».

6 Поле «Потоки данных» дает и обзор потоков данных в (зеленые линии) и из (синие линии) приемника. В этом примере получатель записывает данные SBF во внутреннюю память (DSK1) и внешнее устройство (DSK2). Приемник также отправляет данные дифференциальной коррекции RTCMv3 через порт IPS1.

5.2 AIM +: использование анализатора спектра для обнаружения и уменьшения помех

PolaRx5 оснащен сложной системой контроля и уменьшения радиочастотных помех (AIM +). Чтобы уменьшить влияние узкополосных помех, можно настроить три режекторных фильтра в автоматическом или ручном режиме. Эти режекторные фильтры эффективно удаляют узкую часть радиочастотного спектра вокруг мешающего сигнала. Частота L2, открытая для использования радиолюбителями, особенно уязвима к этому типу помех. Эффекты широкополосных помех, как преднамеренных, так и непреднамеренных, можно смягчить, включив систему смягчения влияния WBI. Система WBI также эффективнее, чем традиционно используемые методы гашения импульсов, уменьшает воздействие импульсных источников помех.

В окне «Spectrum» меню GNSS вы можете отслеживать спектр РЧ и настраивать три отдельных режекторных фильтра для устранения узкополосных помех. На рисунке 5-2 показан диапазон частот L2 с указанным сигналом L2P GPS на 1227,60 МГц. Различные полосы можно просмотреть, нажав кнопку «Show table», как показано на рисунке. Спектр рассчитывается по выборкам в основной полосе, взятым на выходе аналого-цифровых преобразователей приемника.



Рис 5-2

5.2.1 Снижение узкополосных помех

Настройка режекторных фильтров

В автоматическом режиме по умолчанию для режекторных фильтров приемник выполняет автоматическое уменьшение помех в области спектра, на которую влияют помехи. В ручном режиме, как показано, сконфигурированном для Notch1 на рисунке 5-3, область затронутого спектра определяется центральной частотой и шириной полосы, которая эффективно блокируется режекторным фильтром.



Рис 5-3 Настройка режекторных фильтров

Результаты примененного фильтра Notch1 (рисунок 5-3) показаны частот L2 показаны на рисунке 5-4 с четко видимым пустым участком.

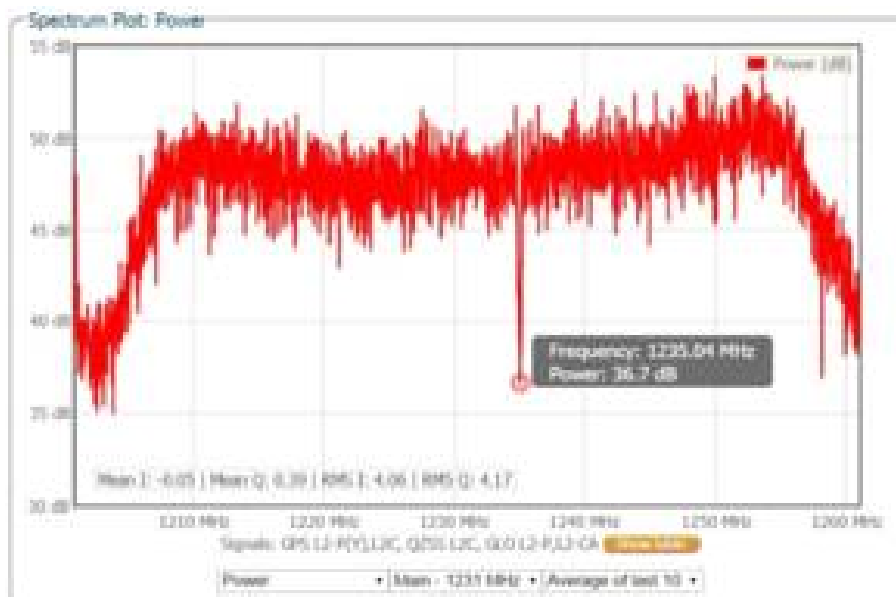


Рис 5-4 РЧ-спектр частоты L2 после применения режекторного фильтра при 1235 МГц

5.2.2 Подавление широкополосных помех

Широкополосные помехи сигналов GNSS могут быть непреднамеренно вызваны военными и гражданскими приборами и средствами связи. Существуют также преднамеренные источники помех от таких устройств, как глушители. Широкополосная система уменьшения помех (WBI) PolaRx5 может уменьшить влияние обоих типов помех на сигналы GNSS.

Широкополосную систему подавления помех (WBI) можно включить, выбрав, как показано на рисунке 5-5. Включение WBI увеличит потребляемую PolaRx5 мощность примерно на 160 мВт.

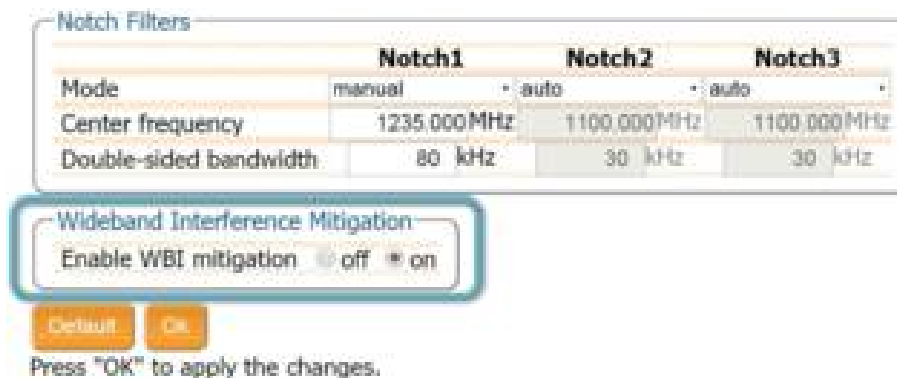


Рис 5-5 Выберите «on» для включения фильтра широкополосных помех, затем «OK», чтобы применить новый параметр.

Помехи в полосе GPS L1, показанные на рисунке 5-6, создаются путем объединения сигнала антенны GNSS с выходным сигналом автомобильной спутниковой сигнализации.

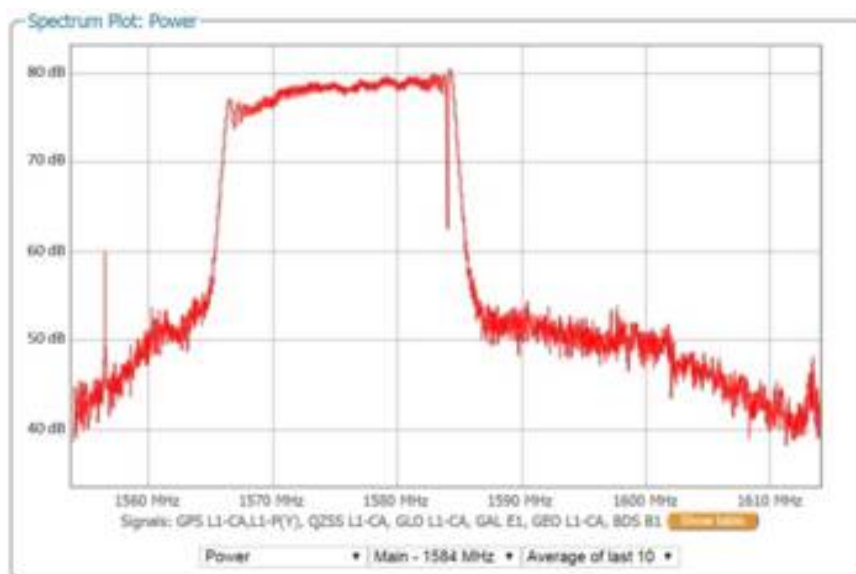


Рис 5-6 Моделируемые широкополосные помехи в диапазоне GPS L1

Когда подавление помех WBI включено, влияние помех резко уменьшается до такой степени, что выброс сигнала на центральной частоте GPS L1 1575 МГц отчетливо виден, как показано на рисунке 5-7. В этом конкретном тесте сигнал помехи заставил приемник переключиться на менее точные режимы DGNSS или автономного позиционирования. Однако, с включенным фильтром WBI, приемник может поддерживать фиксированное положение RTK.

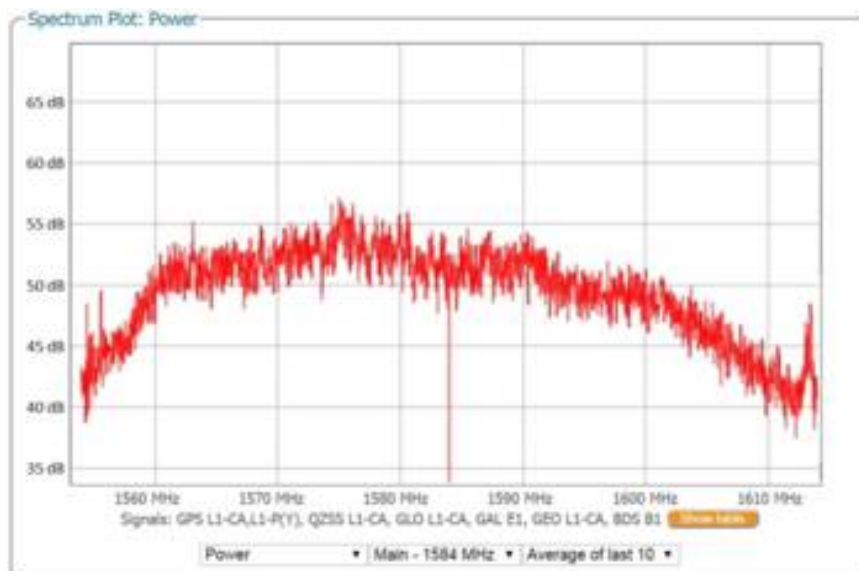


Рис 5-7 Включение подавления помех WBI значительно уменьшает эффект помех

5.3 Как записать данные для диагностики проблемы

Если PolRx5 работает не так, как ожидалось, и вам необходимо связаться со службой поддержки Septentrio, часто бывает полезно отправить короткий файл данных SBF, который фиксирует anomalous поведение, а также диагностический отчет приемника.

5.3.1 Поддержка SBF файла

В строке меню выберите «**Logging**», затем «**Log Sessions**», где вы можете определить новый сеанс записи данных.



Рис 5-8 Нажмите кнопку “Create” для создания нового сеанса записи

В окне «Edit Session», как обычно, нажмите «SBF Logging» и «New SBF stream». В последнем поле «Edit SBF Stream» обязательно выберите опцию «Support», как показано на рисунке 5-9. Эта опция автоматически выбирает все блоки SBF, которые полезны для службы поддержки, чтобы помочь диагностировать проблемы приемника.

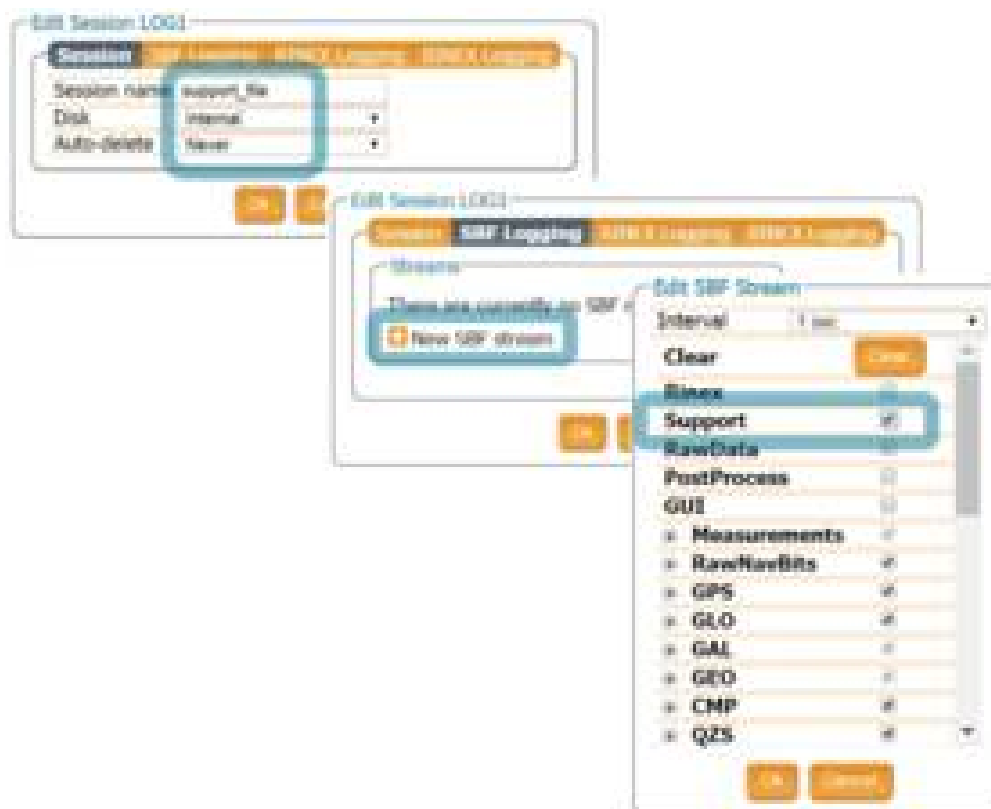


Рис 5-9 Настройте сеанс ведения журнала, выбрав «Support» в поле «Edit SBF Stream»

Когда сеанс регистрации данных будет настроен, в окне «Log Sessions» будет отображаться вновь определенный сеанс как активный, как показано на рисунке 5-10.

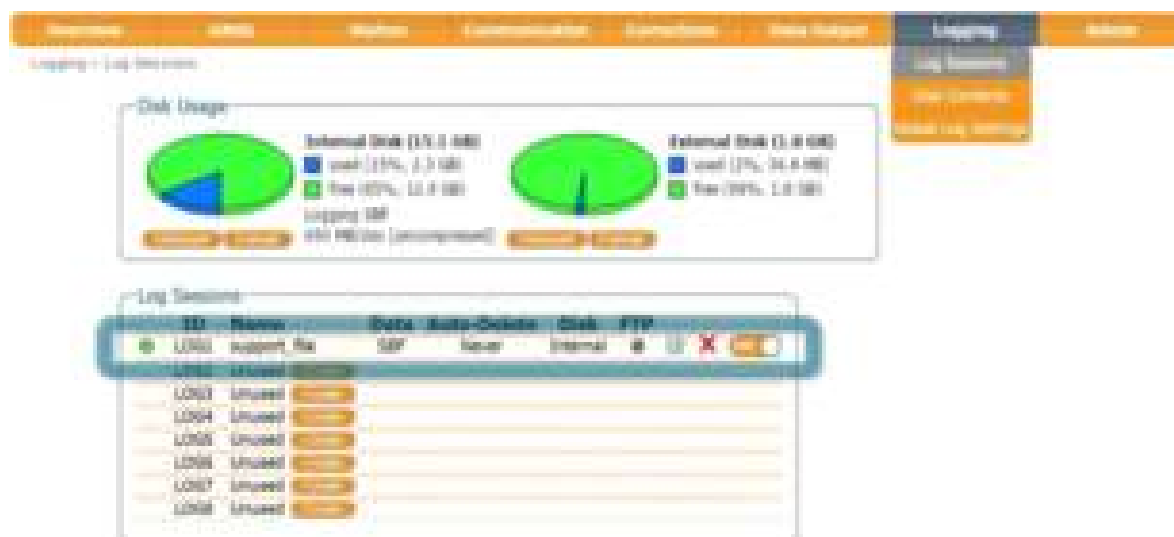


Рис 5-10 Настройте сеанс ведения журнала, выбрав «Support» в поле «Edit SBF Stream»

Сохраненный SBF-файл можно загрузить на странице «Disk Contents», как показано на рис. 5-11. Нажмите на значок загрузки  рядом с файлом SBF, который вы хотите загрузить.



Рис 5-11 Нажмите на зеленый значок загрузки рядом с файлом, который вы хотите загрузить

5.3.2 Диагностический отчет

Диагностический отчет может быть создан на вкладке **Admin/About** в веб-интерфейсе, как показано на рисунке 5-12, и сохранен на вашем ПК.



Рис 5-12 Создание диагностического отчета

5.4 Журнал активности

PolarX5 сообщает о различных событиях в окне «Receiver Messages» меню «Admin», которые можно использовать для проверки работы приемника. Пример на рисунке 5-13 показывает, что четыре, 15-минутные файлы SBF были успешно отправлены по FTP в удаленное местоположение.

Рис 5-13 События приемника, о которых сообщает PolaRx5 в окне «Сообщения приемника»

6. Безопасность

6.1 Управление доступом к PolaRx5

Вы можете управлять доступом пользователей к PolaRx5 в окне «User Administration» меню «Admin».

По умолчанию веб-интерфейсу, FTP и портам связи назначен доступ на уровне пользователя, как показано на рисунке 6-1. Уровень «User» позволяет полностью контролировать приемник, а уровень «Viewer» позволяет только просматривать конфигурацию.

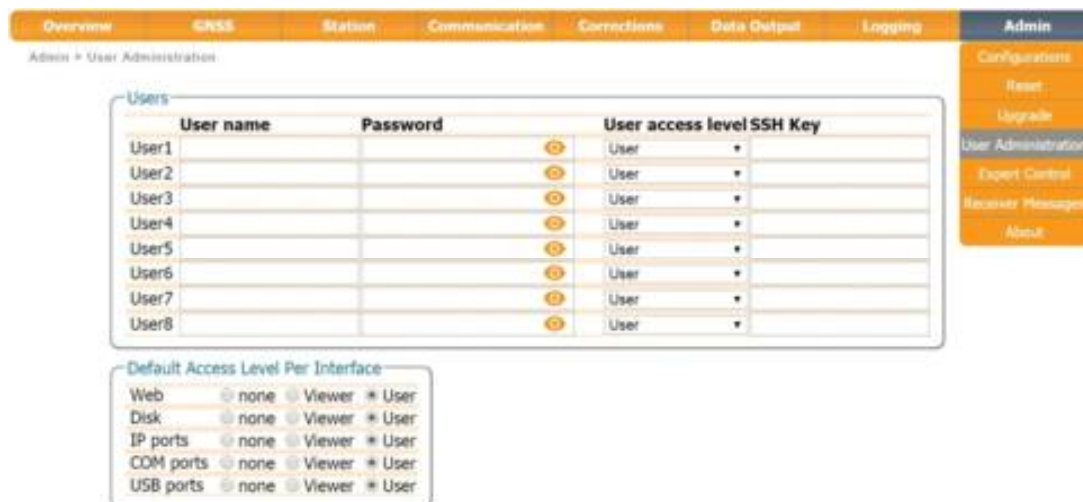


Рис 6-1 Уровни доступа для PolaRx5 по умолчанию

В примере, показанном на рисунке 6-2:

Веб-интерфейс: анонимные пользователи (без пароля) могут подключаться к приемнику через веб-интерфейс в качестве зрителей. Они могут просматривать различные окна, но не могут изменять какие-либо настройки. Только Джордж, имеющий доступ к Пользователю, может изменять настройки приемника через веб-интерфейс.

FTP: анонимные пользователи имеют полный доступ через FTP, поэтому они могут загружать и удалять зарегистрированные файлы данных.

Порты IP, COM и USB: только у Джорджа есть доступ пользователя к портам IP, COM и USB, поэтому он может изменять настройки ресивера через эти соединения. Mildred имеет доступ только для просмотра через порты IP, COM и USB, поэтому может отправлять команды только для отображения конфигурации. Анонимные пользователи не могут ни изменять, ни просматривать конфигурацию приемника по этим соединениям.

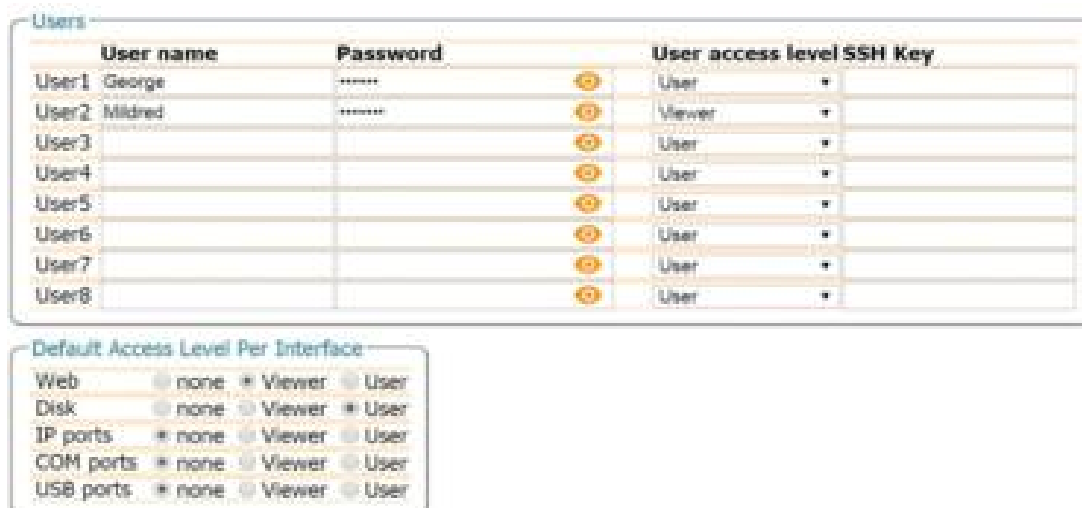


Рис 6-2 Определение уровней доступа пользователя

После определения пользователей и их уровней доступа они могут войти в веб-интерфейс, нажав кнопку «Log in» в правом верхнем углу, как показано на рисунке 6-3.

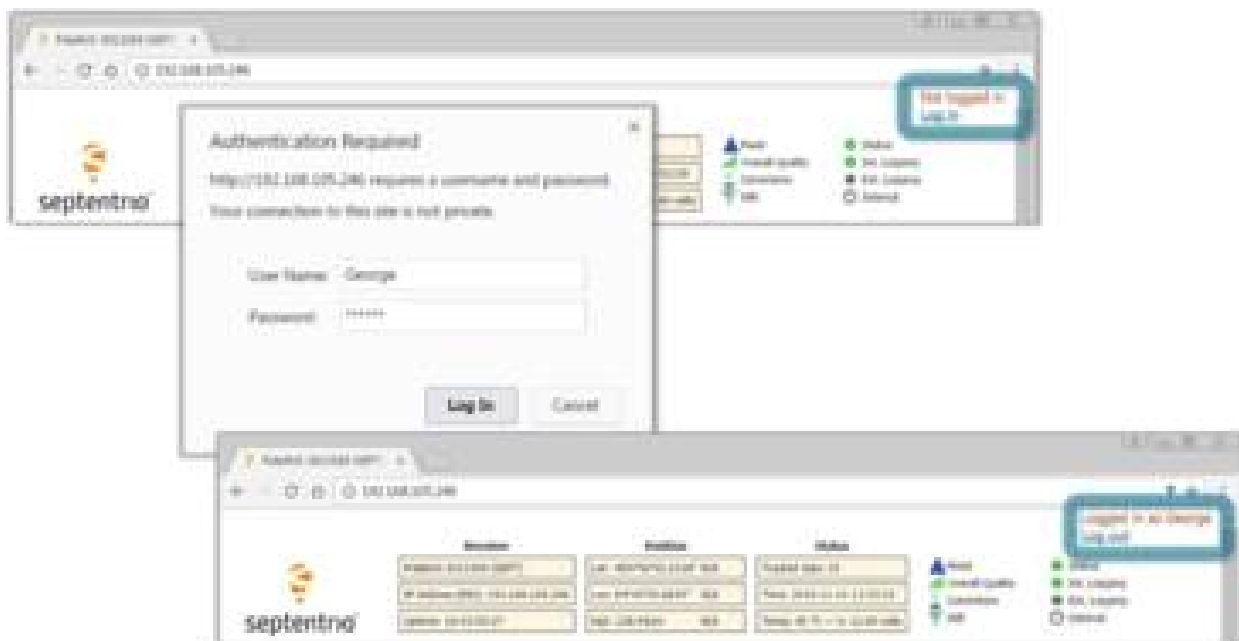


Рис 6-3 Вход в веб-интерфейс PolARx5

Пользователи могут выйти из системы, нажав кнопку «Выйти» в верхнем правом углу и оставив поля «User Name» и «Password» во всплывающем окне пустыми, как показано на рис. 6-4.



Рис 6-4

6.1.1 SSH ключ аутентификации

По умолчанию анонимные пользователи имеют полный доступ через FTP, SFTP и rsync к файлам, хранящимся на PolARx5. Доступ по FTP, SFTP и rsync может быть ограничен путем настройки доступа пользователя, как описано в разделе 6.1. Для дополнительной безопасности аутентификация пользователя для доступа SFTP и rsync может быть настроена с использованием открытого ключа SSH. Когда ключ SSH определен, допущенный пользователь может загружать файлы, используя SFTP или rsync, не вводя пароль.

Вы можете создавать открытые и закрытые ключи, используя, например, PuTTY Key Generator, как показано на рисунке 6-5.

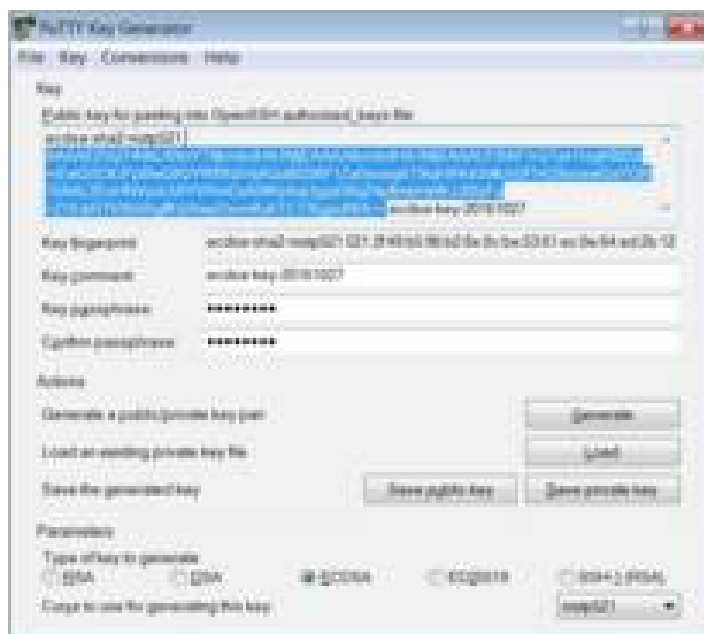


Рис 6-5 Генерация ключей SSH с помощью генератора ключей PuTTY. Открытый ключ выделен.

Сгенерированный открытый ключ - это выделенный текст, который можно вставить непосредственно в поле «Ключ SSH» веб-интерфейса PolRx5, как показано на рисунке 6-6.



Рис 6-6



521-битные ключи ECSDA обеспечивают наилучшую защиту, однако также можно использовать 256-битные и 384-битные ключи ECSDA. В качестве альтернативы также поддерживается шифрование ключей RSA 512 и 1024.

7.Администрирование приемника

7.1 Изменение настроек IP PolaRx5

Настройки IP PolaRx5 можно настроить в окне Ethernet меню «Communication». По умолчанию PolaRx5 настроен на использование DHCP для получения IP-адреса. Вы можете указать «статический» адрес в поле «Настройки TCP / IP», как показано на рисунке 7-1.

В статическом режиме получатель не будет пытаться запросить адрес через DHCP, но будет использовать указанный IP-адрес, маску сети, шлюз, имя домена и DNS. DNS1 - это основной DNS, а DNS2 - резервный DNS. В режиме DHCP аргументы IP, маска сети, шлюз, домен, DNS1 и DNS2 игнорируются.

Введя настройки, нажмите «Ok», затем «Apply And Reboot» во всплывающем диалоговом окне, как показано, так как приемник необходимо перезагрузить, чтобы новые настройки стали активными.

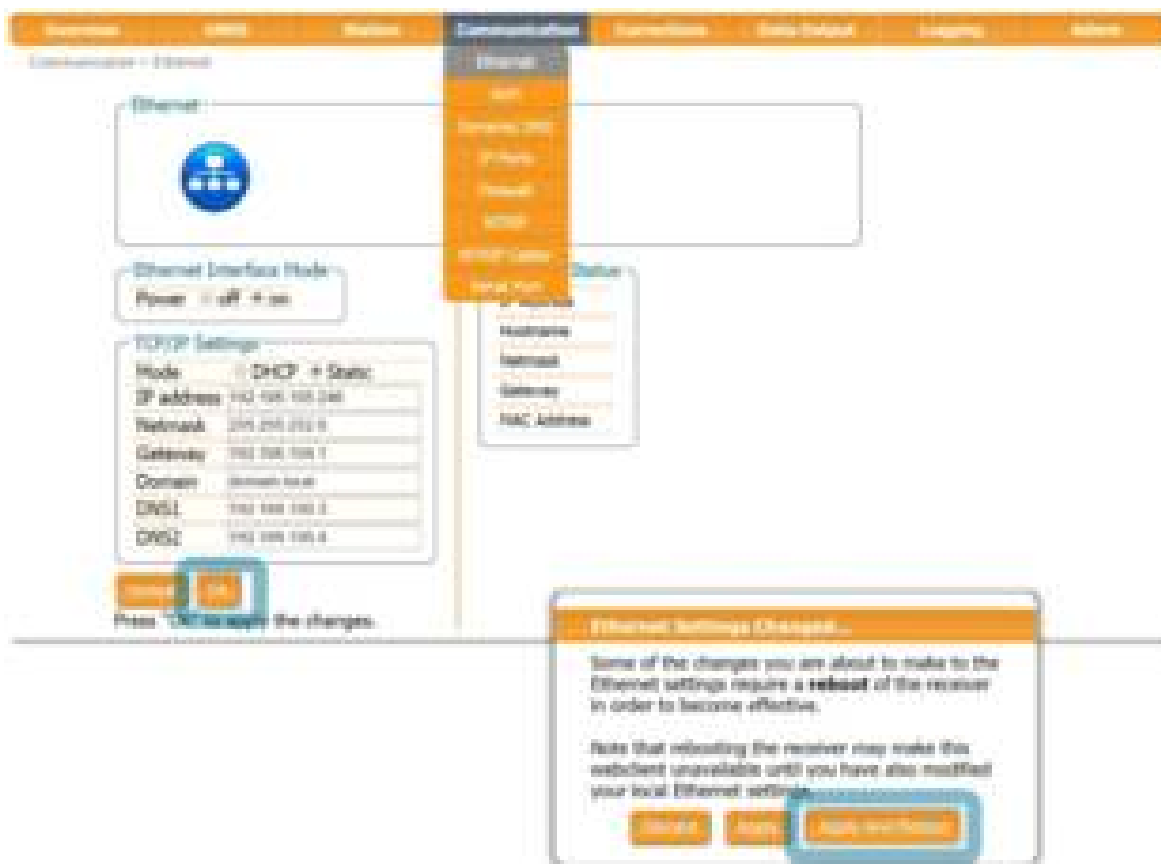


Рис 7-1 Изменение настроек TCP / IP PolaRx5

После перезагрузки в поле Ethernet Status теперь должны отображаться правильные настройки IP, как показано на рисунке 7-2.

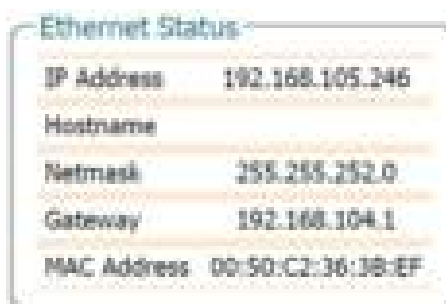


Рис 7-2 Параметры TCP / IP

Обратите внимание, что настройки IP сохраняют свое значение после перезагрузки и даже после сброса к заводским настройкам по умолчанию, чтобы избежать случайной потери соединения с приемником по Ethernet.

7.2 Настройка динамического DNS

Динамический DNS позволяет удаленный контакт с PolaRx5, используя имя хоста.

Когда устройства подключены к Интернету, им назначается IP-адрес поставщиком услуг Интернета (ISP). Если IP-адрес является динамическим, то со временем он может измениться, что приведет к потере соединения. Динамический DNS (DynDNS или DDNS) - это служба, которая решает эту проблему путем привязки определенного пользователем имени хоста для устройства к тому, какой IP-адрес ему назначен в настоящее время.

Чтобы использовать эту функцию на PolaRx5, вы должны сначала создать учетную запись у поставщика динамического DNS (dyndns.org или no-ip.org), чтобы зарегистрировать имя хоста для вашего получателя. В примере, показанном на рисунке 7-3, имя хоста polarx5.mine.nu было зарегистрировано на dyndns.org. Опция Bind, выбранная в этом случае, сообщает провайдеру динамического DNS только об обновлении IP-адресов, назначенных через соединение Ethernet LAN.

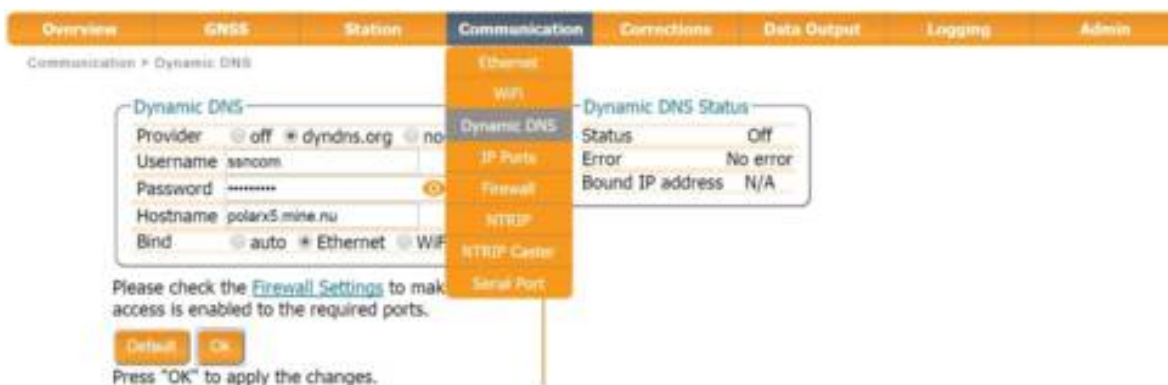


Рис 7-3 Настройка динамического DNS

7.3 Обновление прошивки или загрузка файл разрешений

Файлы прошивки и разрешения имеют расширение .suf (Septentrio Upgrade File) и могут быть загружены в PolaRx5, как описано далее. Обновления прошивки можно загрузить с веб-сайта Septentrio, и они бесплатны в течение всего срока службы приемника. Файлы разрешений включают дополнительные функции PolaRx5 и могут быть приобретены в нашем отделе продаж.

Процедура обновления запускается нажатием кнопки «**Choose file**» в окне «**Upgrade**» меню «**Admin**», которое выделено на рисунке 7-4.



Рис 7-4 Выберите файл .suf для загрузки на приемник

После того как файл .suf уже сохранен на вашем компьютере, вы можете выбрать этот файл и нажать кнопку «Start upgrade». Всплывающее окно, показанное на рисунке 7-5, покажет ход обновления.



Рис 7-5 Процедура обновления

Если с обновлением проблем не возникло, появится сообщение «Обновление успешно». Затем вы можете проверить в окне Admin / About, как показано на рисунке 7-6, что обновлена версия новой версии прошивки или файл разрешения.



Рис 7-6 Проверка версий прошивки и файла разрешений

7.4 Установка PolaRx5 в конфигурацию по умолчанию

Вы можете установить для конфигурации PolaRx5 значения по умолчанию в окне «Configurations» меню Admin, как показано на рисунке 7-7. Выберите «RxDefault» в раскрывающемся списке «Source» либо «Current», либо «Boot» в меню «Target». Затем вам будет предложено сохранить новую текущую конфигурацию в качестве загрузочной конфигурации, чтобы приемник загрузился с сохраненной конфигурацией после перезагрузки.



Рис 7-7 Установка PolaRx5 в конфигурацию по умолчанию

7.5 Сброс PolaRx5

Если PolaRx5 не работает должным образом, простой сброс может решить проблему. PolaRx5 может быть полностью выключен, отключив и снова подключив источник питания. Однако в окне Admin / Reset, как показано на рисунке 7-8, различные функции могут быть сброшены по отдельности. «Мягкий» сброс уровня приведет к загрузке PolaRx5 с его текущей конфигурацией, в то время как «жесткий» сброс будет использовать конфигурацию, сохраненную в загрузочном файле.



Рис 7-8 Сброс PolaRx5 в загрузочную конфигурацию с помощью Hard reset

7.6 Копирование конфигурации с одного приемника на другой

В окне Admin / Configurations конфигурацию PolaRx5 можно легко сохранить на ПК в виде текстового файла. Сохраненная конфигурация может быть загружена в любой другой PolaRx5.

Нажмите зеленую стрелку  загрузки рядом с конфигурацией, которую вы хотите загрузить, как показано на рисунке 7-9. Конфигурация будет сохранена в виде файла .txt.

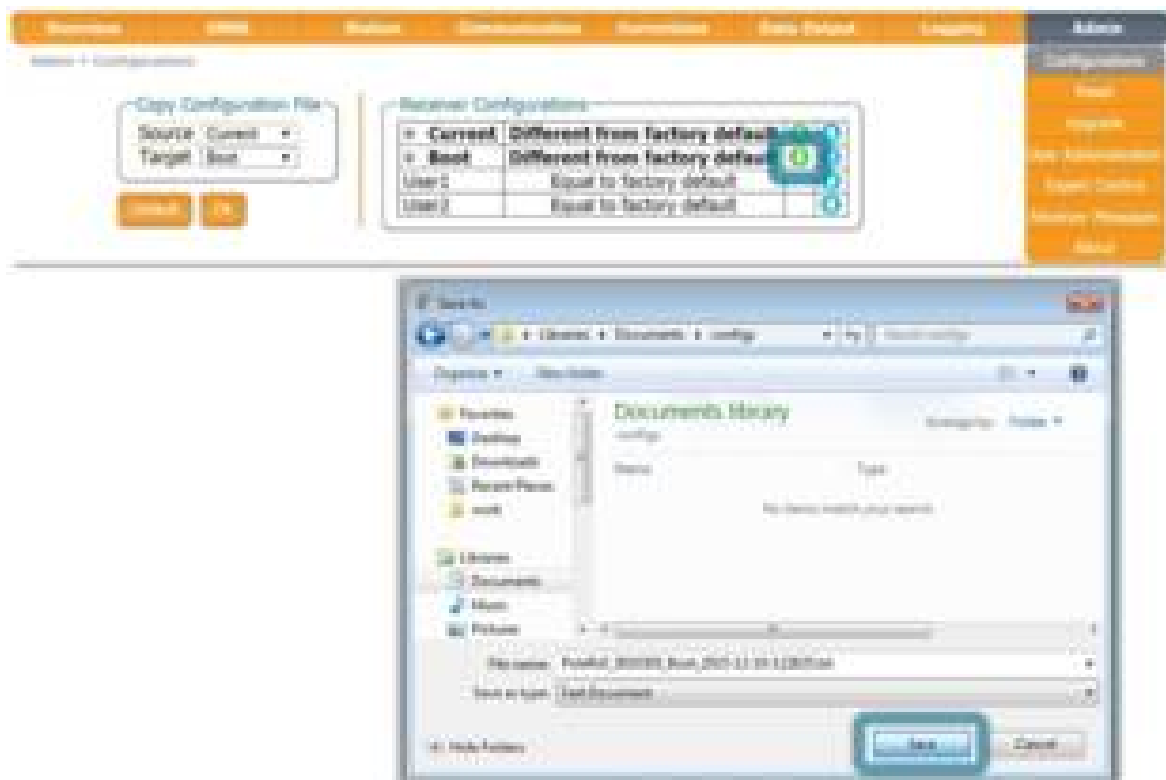


Рис 7-9 Сохранение конфигурации PolaRx5 в текстовый файл

В окне Admin / Configuratoins нажмите синюю стрелку загрузки , как показано на рисунке 7-10, чтобы загрузить файл конфигурации, хранящийся на вашем ПК. В этом примере сохраненный файл будет загружен в качестве конфигурации загрузки.



Рис 7-9 Загрузка конфигурации PolaRx5 из текстового файла

Приложение А Описание портов передней панели

На передней панели PolaRx5 имеется 8 разъемов ODU, которые описаны в следующих разделах. Все эти разъемы относятся к типу ODU MINI SNAP серии F. Схема расположения гнездовых разъемов и номер детали ODU соответствующих разъемов-штекеров показаны на рисунке А-1.

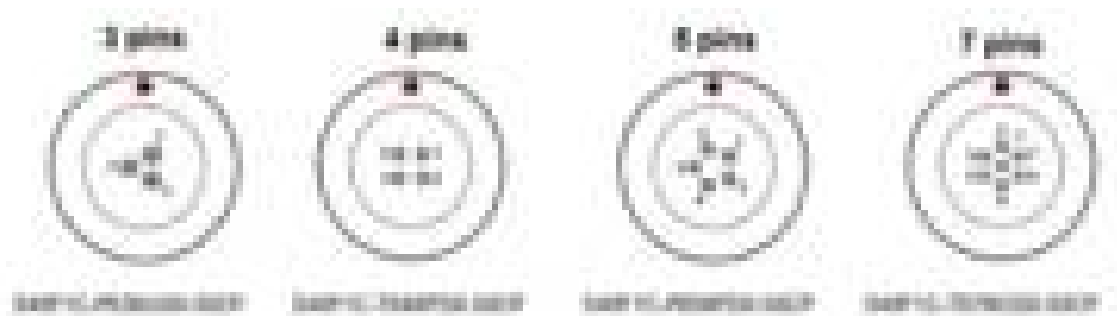


Рис А-1 Порты передней панели

A.1 COM1

Этот 7-контактный разъем обеспечивает доступ к первому последовательному порту (COM1). Приемник ведет себя как Data Terminal Equipment (DTE).

PIN #	описание
1	Не подключен
2	Земля (GND)
3	Не подключен
4	Не подключен
5	Получение данных (RXD – ввод в приемник)
6	Передача данных (TXD – вывод с приемника)
7	Не подключен

A.2 COM2

Этот 7-контактный разъем обеспечивает доступ к первому последовательному порту (COM2). Приемник ведет себя как Data Terminal Equipment (DTE).

PIN #	описание
1	+5В ПТ вывод (не предусмотрен для питания внешних устройств - максимум 200 мА)
2	Земля (GND)
3	CTS - ввод
4	RTS - вывод
5	Получение данных (RXD – ввод в приемник)
6	Передача данных (TXD – вывод с приемника)
7	Не подключен

A.3 COM3-4/USB

Этот 7-контактный разъем может быть настроен в двух вариантах:

- COM3 и COM4
- USB-устройство

Электрический уровень на контакте № 7 определяет рабочий режим.

COM3-4 устройство

Этот режим выбирается, если контакт № 7 не подключен.

PIN #	описание
1	Не подключен
2	Земля (GND)
3	COM4 ввод
4	COM4 вывод
5	COM3 ввод
6	COM3 вывод
7	Не подключен

USB-устройство

Этот вариант предусматривает подачу 5 В постоянного тока на контакт № 7.

PIN #	описание
3	Not connected
	GND
	USB D
	Reserved
	USB D
	Reserved
	USB Vbus
5	+

A.4 Ethernet

Приемник может получать питание через порт Ethernet (Power-Over-Ethernet). Обратите внимание, что на PolaRx5 поддерживается только режим А, указанный в стандарте 802.3af.

PIN #	описание
1	TxD+
2	TxD–
3	RxD+
4	RxD–

A.5 OUT

PIN #	описание
1	Зарезервировано, оставить не подключенным.
2	Земля (GND)
3	GP1 вывод, 3.3В. используйте команды setGPIOFunctionality для настройки уровня для этого пина.
4	GP2 вывод, 3.3В. используйте команды setGPIOFunctionality для настройки уровня для этого пина.
5	nRST_OUT. Open-collector output, driven low when the receiver is resetting.

A.6 IN

PIN #	описание
1	Зарезервировано, оставить не подключенным.
2	Земля (GND)
3	Зарезервировано, оставить не подключенным.
4	nRST_IN. Driving this pin low resets the receiver. Internally pulled-up. Debouncing and deglitching is foreseen.
5	Вход EVENT A, 0-30В, опущен вниз. Входное напряжение должно быть не менее 3 В, чтобы быть обнаруженным как высокое. Второй вход для синхронизации внешнего события. Полярность события контролируется командой setEventParameters .
6	Вход EVENT B, 0-30В, опущен вниз. Входное напряжение должно быть не менее 3 В, чтобы быть обнаруженным как высокое. Второй вход для синхронизации внешнего события. Полярность события контролируется командой setEventParameters .
7	ANT_EXT, внешняя антенна. Может использоваться для подачи внешнего напряжения питания на антенну. Напряжение, приложенное к ANT_EXT (V_{ANT}) определяет источник напряжения на ГЛАВНОМ разъеме следующим образом: • если $V_{ANT} < 2.0V$ или ANT_EXT оставить открытым, антенна питается от внутреннего источника 5В; • если $3.0V < V_{ANT} < 4.0V$, питание не подается на главный разъем; • если $5.0V < V_{ANT} < 12.0V$, источник питания антенны взят из ANT_EXT. Внимание Превышение 12,0 В для ANT или отвод более 200 мА от разъема антенны может привести к необратимому повреждению приемника.

A.7 IN

PIN #	описание
	USB-H VBus (max current: 500mA)
	Ground
	USB-H D
	USB-H D
	Reserved
3	
4	+

A.8 PWR

PIN #	описание
1	Питание: 9 to 30B DC
2	Always ON. When this pin is tied to pin#1 the receiver is always on regardless of the state of the power button. Connect to Ground to enable the power button.
3	Ground

Приложение В Разъемы на задней панели

В следующих разделах описаны разъемы на задней панели PolaRx5.

B.1 MAIN (TNC)

Подключите активную антенну GNSS к этому разъему. Усиление на разъеме (усиление антенны за вычетом потерь в кабеле) должно быть в диапазоне от 15 до 50 дБ.

По умолчанию приемник обеспечивает питание 5 В постоянного тока на главном разъеме для питания антенны. Другие напряжения могут подаваться через контакт ANT_EXT разъема IN на передней панели (см. Приложение А.6). Максимальный поддерживаемый ток составляет 200 мА.



Никогда не подавайте напряжение постоянного тока в разъем MAIN, так как это может повредить приемник. При использовании разветвителя для распределения сигнала антенны на несколько приемников убедитесь, что не более одного выхода разветвителя проходит постоянный ток. В противном случае используйте DC-блоки.

B.2 PPS OUT (BNC)

Выход xPPS (5 В, выходное сопротивление 50 Ом). Скорость и полярность выходного сигнала xPPS можно указать с помощью команды **setPPSPParameters** или в веб-интерфейсе (см. Раздел 4.4). Длительность импульса составляет 5 мс.

B.3 REF IN (BNC)

Используйте этот порт для подключения приемника к внешней опорной частоте 10 МГц, которая будут использоваться вместо внутреннего генератора. Опорный сигнал должен быть синусоидальным с амплитудой от пика к пику (без нагрузки) в диапазоне от 0,5 В до 10 В (от -8 дБм до +18 дБм при нагрузке 50 Ом).

Подключение или отключение внешней ссылки 10 МГц осуществляют при выключенном приемнике. Если эталон 10 МГц подключен или удален во время работы, приемник будет сброшен.

B.4 REF OUT (BNC)

Этот порт обеспечивает выходной сигнал 10 МГц, синхронизированный с опорной частотой, используемой приемником. Это синусоидальный сигнал с разряженной амплитудой от пика до пика 1,1 В и выходным сопротивлением 50 Ом.

Если опорный сигнал 10 МГц подается на REF IN разъем, REF OUT просто дублирует REF IN, который позволяет использовать цепи приемников один и тот же опорный тактовый сигнал.

Если REF IN не используется, сигнал 10 МГц на разъеме REF OUT берется с внутренних часов приемника.

Обратите внимание, что сигнал REF OUT можно отключить с помощью команды **setREFOUTMode**. Смотрите также раздел 2.2.1.

B.5 WiFi (SMA)

Разъем для антенны WiFi.



Приложение С PolaRx5e

PolaRx5e - это эталонный GNSS-приемник, совместимый с IP68, с внутренней батареей. Он идентичен PolaRx5 по характеристикам GNSS, но отличается некоторыми физическими характеристиками, которые приведены ниже.



С.1 Характеристики

Потребляемая мощность:	1.9 - 4.8 W
Габариты:	222 x 190 x 58 mm (8.74 x 7.48 x 2.28 in)
Вест:	1.9 кг (4.23 lb)
Рабочая температура	От -20 °C до +55 °C
Температура хранения:	от -20 °C до +55 °C
IP :	IP68
Внутренние батареи:	7.5 В, 6400 мАч, Li-ion
Сертификация:	RohS, CE FCC Class B Part 15

С.2 Питание PolaRx5e

Приемник может получать питание через:

- разъем PWR (9-30 В постоянного тока)
- разъем Ethernet (питание через Ethernet - PoE, 37-57 В постоянного тока). Обратите внимание, что поддерживается только режим А, указанный в стандарте 802.3af.
- внутренняя 6400 мАч, литий-ионная батарея. Когда аккумулятор полностью заряжен, PolaRx5e может работать автономно до 24 часов.

Если питание подается через разъемы Ethernet и PWR, питание Ethernet имеет приоритет. Текущий источник питания (разъем PWR или Ethernet) и напряжение на разъеме PWR сообщаются в блоке PowerStatus SBF.



С.3.1 Кнопка питания

В случае, если питание на приемник подается через разъем PWR или через PWR и PoE, нажатие кнопки питания выключает приемник. При повторном нажатии кнопки ресивер снова включается.

В случае, если питание приемника осуществляется только через PoE, нажатие кнопки питания сбрасывает приемник. Через несколько секунд ресивер перезагрузится.

Состояние кнопки питания сохраняется при отключении питания. Когда питание первоначально подается через разъем PWR или Ethernet, или после отключения питания, приемник запускается без необходимости нажимать кнопку питания, когда батарея полностью разряжена. Если приемник был выключен до отключения питания, он будет отключен при восстановлении питания.

С.4 PolaRx5e зарядка аккумулятора

Если батарея PolaRx5e заряжена не полностью, она автоматически заряжается при подключении к источнику питания. Во время зарядки потребляемая мощность увеличивается примерно на 3 Вт. Аккумулятор полностью заряжается примерно через 16 часов. Состояние зарядки и приблизительное оставшееся время зарядки отображаются в веб-интерфейсе PolaRx5e.



Приложение D Индикаторы

LED name	colour	Icon	Behaviour																		
POWERLED	красный		Off: Receiver is powered off On: Receiver is powered on																		
LANLINKLED	зеленый		Off: No Ethernet connection Мигает: Sending or receiving data over Ethernet																		
TRACKLED	оранжевый		Поведение и Количество спутников в отслеживании Быстро мигает (10 в секунду) 0 Мигает один раз, затем делает паузу 1, 2 Мигает дважды, затем делает паузу 3, 4 Мигает 3 раза, затем паузы 5, 6 Мигает 4 раза, затем паузы 7, 8 Мигает 5 раз, затем делает паузу 9 или более																		
GPLED	красный		<table><tr><th>Поведение светодиодов (configured as DIFFCORLED)</th><th>Количество спутников с поправками</th></tr><tr><td>Светодиод не горит</td><td>Сообщение о дифференциальной коррекции не получено</td></tr><tr><td>быстро мигает и непрерывно (10 раз в секунду)</td><td>0</td></tr><tr><td>мигает 1 раз, затем делает паузу</td><td>1, 2</td></tr><tr><td>мигает 2 раза, затем делает паузу</td><td>3, 4</td></tr><tr><td>мигает 3 раза, затем делает паузу</td><td>5, 6</td></tr><tr><td>мигает 4 раза, затем делает паузу</td><td>7, 8</td></tr><tr><td>мигает 5 раз, затем делает паузу</td><td>9 и больше</td></tr><tr><td>Светодиод не горит</td><td>Сообщение о дифференциальной коррекции не получено</td></tr></table>	Поведение светодиодов (configured as DIFFCORLED)	Количество спутников с поправками	Светодиод не горит	Сообщение о дифференциальной коррекции не получено	быстро мигает и непрерывно (10 раз в секунду)	0	мигает 1 раз, затем делает паузу	1, 2	мигает 2 раза, затем делает паузу	3, 4	мигает 3 раза, затем делает паузу	5, 6	мигает 4 раза, затем делает паузу	7, 8	мигает 5 раз, затем делает паузу	9 и больше	Светодиод не горит	Сообщение о дифференциальной коррекции не получено
Поведение светодиодов (configured as DIFFCORLED)	Количество спутников с поправками																				
Светодиод не горит	Сообщение о дифференциальной коррекции не получено																				
быстро мигает и непрерывно (10 раз в секунду)	0																				
мигает 1 раз, затем делает паузу	1, 2																				
мигает 2 раза, затем делает паузу	3, 4																				
мигает 3 раза, затем делает паузу	5, 6																				
мигает 4 раза, затем делает паузу	7, 8																				
мигает 5 раз, затем делает паузу	9 и больше																				
Светодиод не горит	Сообщение о дифференциальной коррекции не получено																				
PVTLED			Не горит: Решение недоступно Горит: Решение доступно																		
			Не горит: Wi-Fi отключен Горит: режим доступа-точка или в режиме клиента Медленно мигает: установлено соединение в режиме клиента Мигает быстро: ошибка, не подключен																		

Приложение Е Перечень сокращений GNSS

APME	A Posteriori Multipath Estimation
ARP	Antenna Reference Point
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CMR	Compact Measurement Record
CPU	Central Processing Unit
CR	Carriage Return
CTS	Clear to Send
DGPS	Differential Global Positioning System
DOP	Dilution of Precision
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay System
ESTB	EGNOS System Test Bed
FPGA	Field Programmable Gate Array
GLONASS	Global Orbiting Navigation Satellite System (Russian alternative for GPS)
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Position System
GPX	GPS eXchange
GSM	Global System for Mobile communications
GUI	Graphical User Interface
HERL	Horizontal External Reliability Level
HPL	Horizontal Protection Level
IGS	International GNSS Service
LAMBDA	Least-squares Ambiguity Decorrelation Adjustment
LED	Light Emitting Diode
MDB	Minimal Detectable Bias
MOPS	Minimum Operational Performance Standards
MSAS	Multi-functional Satellite Augmentation System
MT	Message Type
NGS	National Geodetic Survey
NMEA	National Marine Electronics Association
OEM	Original Equipment Manufacturer
OTF	On the Fly
PPS	Pulse Per Second
PVT	Position Velocity Time
RAIM	Receiver Autonomous Integrity Monitoring
RINEX	Receiver Independent Exchange Format
ROM	Read Only Memory
RTCA	Radio Technical Commission for Aeronautics
RTCM	Radio Technical Commission for Maritime Services
RTK	Real Time Kinematic
SBAS	Satellite Based Augmentation System
SD	Secure Digital
SDHC	Secure Digital High Capacity
SIM	Subscriber Identity Module
UHF	Ultra high frequency
VRS	Virtual Reference Station
WAAS	Wide Area Augmentation System